



Національна академія аграрних наук України  
Інститут овочівництва і баштанництва

О. Д. Вітанов  
Н. В. Чефонова

# КАПУСТА НА КРАПЛИННОМУ ЗРОШЕННІ

Монографія



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ОВОЧІВНИЦТВА І БАШТАННИЦТВА

# КАПУСТА НА КРАПЛИННОМУ ЗРОШЕННІ

О. Д. ВІТАНОВ  
Н. В. ЧЕФОНОВА

МОНОГРАФІЯ

Вінниця  
«ТВОРИ»  
2023

УДК 635.34/.36:631.67

*Рекомендовано до друку вченою радою  
Інституту овочівництва і баштанництва НААН  
(протокол № 12 від 22 грудня 2023 р.)*

### **Рецензенти:**

**О.В. Хареба** – доктор с.-г. наук, професор кафедри овочівництва і закритого ґрунту Національного університету біоресурсів і природокористування (м. Київ) МОН України, провідний науковий співробітник відділу зведеного планування науково-організаційного управління Апарату президії НААН  
**Г.І. Яровий** – доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри плодовоовочівництва і зберігання Державного біотехнологічного університету (м. Харків) МОН України

**О.В. Куц** - доктор с.-г. наук, с. н. с., директор Інституту овочівництва і баштанництва НААН

**Капуста на краплинному зрошенні:** монографія/ О.Д. Вітанов, Н. В. Чефонова. Вінниця: ТВОРИ, 2023. 240 с.

ISBN 978-617-552-543-2

У монографії висвітлено морфо-біологічні особливості та екологічні умови для капусти білоголової, елементи технології вирощування за краплинного зрошення, локального удобрення, оптимальної густоти рослин, мульчування ґрунту, застосування препарату «Байкал ЕМ-1У» тощо, їх вплив на якість свіжої та переробленої продукції та її лежкість. Наведено економічну, енергетичну та біоенергетичну ефективність виробництва головок капусти. Надано практичні рекомендації щодо раціонального застосування комплексу технологічних прийомів вирощування капусти.

Для фахівців овочевих господарств, наукових працівників, а також викладачів, аспірантів і студентів зі спеціальностей: 201 «Агронімія» та 203 «Садівництво і виноградарство» вищих навчальних закладів.

© Інститут овочівництва і баштанництва НААН, 2023

© О.Д. Вітанов, Н.В. Чефонова, 2023

## ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КАПУСТИ	6
1.1. Біологічні особливості та морфологічні ознаки рослин.....	6
1.2. Краплинне зрошення овочевих рослин.....	10
1.3. Удобрення капусти.....	14
1.4. Густина рослин капусти .....	18
1.5. Мульчування ґрунту під час вирощування овочевих рослин..	20
1.6. Застосування мікробіологічного добрива «Байкал ЕМ-1У» в овочівництві.....	22
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ...	25
РОЗДІЛ 3 ВПЛИВ СПОСОБІВ ЗРОШЕННЯ ТА ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ НА РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН .....	35
3.1. Вміст основних елементів живлення в ґрунті.....	35
3.2. Споживання елементів живлення рослинами капусти.....	41
3.3. Динаміка росту та розвитку рослин капусти .....	45
3.4. Розвиток листкової поверхні та використання фотосинтетичної активної радіації.....	67
3.5. Розташування кореневої системи рослин капусти .....	72
3.6. Ураженість рослин капусти судинним бактеріозом .....	76
РОЗДІЛ 4 УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ГОЛОВОК КАПУСТИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ЗРОШЕННЯ ТА ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ....	84
4.1. Товарна урожайність капусти .....	84
4.2. Водоспоживання рослин капусти.....	92
4.3. Щільність та індекс форми головок капусти.....	96
4.4. Лежкість та якість головок капусти.....	106
4.5. Хімічні показники капусти свіжої.....	110

4.6. Оцінка якості переробленої продукції.....	116
РОЗДІЛ 5 ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ГУСТОТИ РОСЛИН КАПУСТИ, ЕФЕКТИВНОСТІ МУЛЬЧУВАННЯ ГРУНТУ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТУ «БАЙКАЛ ЕМ-1У».....	128
5.1. Густина розміщення рослин .....	128
5.2. Ефективність мульчування ґрунту .....	135
5.3. Застосування препарату « Байкал ЕМ-1У».....	143
РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КАПУСТИ..	152
6.1. Економічна ефективність .....	152
6.2. Біоенергетична оцінка .....	161
ВИСНОВКИ.....	170
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	173
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	174
ДОДАТКИ.....	182

## ВСТУП

Капуста білоголова займає одне з провідних місць серед овочевих рослин. Її площа в Україні на сьогодні становить біля 75 тис. га. Середня врожайність по Україні складає близько 22 т/га, хоча потенційно можлива – 80-100 т/га і вище [1].

Капуста, зокрема білоголова пізньостигла та червоноголова середньопізня (надалі за текстом – капуста) вологовимоглива рослина. Одержати максимальний урожай можна тільки за умови використання зрошення. Одним з найбільш енергоефективних на сьогоднішній день способів поливу є краплинне зрошення.

Капуста вимоглива до вмісту поживних речовин у ґрунті, оскільки виносить з нього значно більше поживних речовин, ніж інші овочеві рослини. Дослідження поживного режиму ґрунту є одним з головних питань по визначенню ефективності добрив, тому що від наявності елементів живлення і вологи, в основному, залежить ріст, розвиток і урожайність рослин капусти.

Правильне розміщення рослин на площі має велике значення для всіх сільськогосподарських рослин, тому що забезпечує максимальне використання сонячної енергії та створення найбільш сприятливих умов для повітряного та поживного режимів. Мульчування ґрунту, за вирощування овочевих рослин, дає можливість створити сприятливі умови для розвитку рослин, економити поливну воду, істотно знизити забур'яненість посівів, зменшити ущільнення ґрунту за рахунок чого істотно збільшити врожайність.

В Інституті овочівництва і баштанництва НААН (ІОБ НААН) тривають дослідження з вивчення препарату «Байкал ЕМ-1У», який підсилює мікробіологічну активність ґрунту, в результаті чого органічні залишки (солома, стерня, коріння) гуміфікуються в чотири рази швидше, а поживні речовини, які містяться в них, уже наступного року можуть бути використані рослинами.

Усе вище зазначене підкреслює необхідність та актуальність проведення досліджень, які спрямовані саме на розробку науково-обґрунтованих елементів енергоефективної технології вирощування капусти у Лівобережному Лісостепу України.

# 1. ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КАПУСТИ

## 1.1. Біологічні особливості та морфологічні ознаки рослини

Капуста білоголова (*Brassica capitata* var. *Alba* Litzg.) та червоноголова капуста (*Brassica capitata* var. *Rubra* Litzg.) належать до родини Капустяні (*Brassicaceae* Burnett) роду *Brassica* L.

За даними сучасної науки, батьківщиною овочевих рослин є тропічні і субтропічні райони земної кулі. Встановлення місця походження культурних рослин має велике теоретичне і практичне значення, бо воно дозволяє зрозуміти і пояснити їх біологічні особливості. Капуста головчата, яка походить з узбережжя Середземного моря – холодостійка рослина, що пояснюється кліматичними умовами району її походження, який відзначається пониженою температурою повітря впродовж трьох зимових місяців (від +7 °C до +11 °C) і помірно підвищеною у весняно-літні та осінні місяці (+16...+26 °C) [116]. Ареал її розповсюдження сягає північних меж Норвегії. Найперші спогади про неї відносяться до 1542 р. Найбільш вірогідно, що походить капуста головчата від листової з плоскими листками [2].

За вмістом багатьох поживних речовин капуста білоголова не поступається іншим видам. Основну масу органічних речовин становлять вуглеводи. Вони представлені розчинними цукрами (глюкозою, фруктозою і сахарозою) і полісахаридами (крохмалем, інуліном, клітковиною, геміцелюлозою, пектиновими речовинами). В капусті білоголовій основними цукрами є моносахариди, вміст сахарози становить у середньому лише 0,26 %, а кількість вуглеводу геміцелюлози – 0,5 %. Важливий компонент вуглеводного комплексу овочів – це пектинові речовини. З їх вмістом пов'язана консистенція продуктивної частини рослин. Вміст пектинових речовин в капусті білоголовій становить 0,6 %, води – 92,1 %, сухої речовини – 7,9 %, білка – 1,4 %, вуглеводів – 4,3 %, жиру – 0,28 %, клітковини – 1,15 %, цукрів – 4,2 %. В капусті

червоноголовій міститься: води – 90,4 %, сухої речовини – 9,6 %, білка – 1,5 %, вуглеводів – 4,5 %, жиру – 0,28 %, клітковини – 1,11 %, цукрів – 4,6 % [3, 4]. Слід відмітити, що у капусті червоноголовій є велика кількість особливої речовини – ціаніду, який має Р-вітамінну активність та впливає на регулювання проникності стінок кровоносних судів [5]. Встановлено, також, що пігмент антоціан, який обумовлює червоний колір головки і розетки листків, має протекторні властивості і підсилює біологічну дію аскорбінової кислоти [6]. Вміст, останньої залежності від умов вирощування і сорту, складає 20-60 мг/100 г. Капуста, також, містить вітаміни В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> і В<sub>3</sub>, РР, К, Р, Е, D, провітамін А, фолінову та фолієву кислоти. В капусті білоголовій високий вміст вітаміну U: в листках – 16,4-20,7 мг/100 г, в головці – 3,59 мг/100 г; вміст холіну становить 251 мг/100 г. Крім того, капуста багата на мінеральні солі, серед яких переважають солі кальцію, натрію, калію, магнію, заліза, а також мікроелементи, зокрема срібло, олово, нікель, молібден та інші [7, 8].

Капуста в перший рік життя формує вкорочене стебло з густо розміщеними у формі розетки листками і утворює головку. Частина стебла, яка входить в головку, називається внутрішній качан; нижче головки – зовнішній качан. На ньому розташовані черешкові листки, зазвичай з чітко вираженим восковим нальотом, гладенькі або слабозморшкуваті, щільні. До кінця першого року життя капуста формує головку, яка представляє собою верхню частину стебла з щільно налягаючими один на один сидячими листками, в пазухах котрих розміщені бруньки [9,10].

На другий рік рослини розвивають розгалужені стебла висотою 1-1,5 м. Суцвіття в капусті – довгі китиці; стручки – циліндричні; насіння округле темно-бурого або чорно-коричневого кольору. Маса 1000 насінин становить 3,0-5,5 г [88, 97, 98, 101]. Діаметр насіння – в середньому 1,5 мм. Схожість його зберігається впродовж п'яти років, потім цей показник різко знижується [11].



Коренева система – стрижнева. Стрижневий корінь у капусти, особливо при розсадному способі вирощування, розвинений слабо. Глибина проникнення у ґрунт окремих коренів сягає 140-150 см, однак основна їх маса зосереджена у шарі ґрунту 30-35 см. З одного боку, це – позитивне явище, бо корені розташовуються у найбільш родючому шарі ґрунту, з іншого – негативне, тому що верхній шар систематично висушується, що пригнічує розвиток значної частини активної кореневої системи. Щоб забезпечити нормальну роботу коренів, необхідно підтримувати увесь активний шар ґрунту (до 40-50 см) у оптимальному вологому стані [10, 12, 13].

Капуста – перехреснозапильна рослина. Пилок переноситься, в основному, комахами. Холодостійка рослина, насіння її може повільно проростати навіть при температурі  $+2...+3$  °C [14]. Розсада краще росте за температури  $+12...+18$  °C вдень та  $+8...+10$  °C вночі. Такі умови сприяють загартуванню розсади, яка потім може витримувати короткотермінові заморозки до  $-5...-6$  °C. Здатність капустяних рослин витримувати низькі температури залежить від їх загартування, умов росту, сорту, фази розвитку. Найбільшу морозостійкість мають пізньостиглі сорти, які витримують заморозки до  $-5...-8$  °C. Підморожені головки погано зберігаються, тому їх слід закладати до настання стійких приморозків з температурою  $-3...-5$  °C. Найкращою для росту капустяних рослин під час вегетації є температура  $+15...+18$  °C. Температура повітря понад  $+25...+30$  °C негативно впливає на ріст та розвиток рослин [15].

Капуста дуже вимоглива до вологості ґрунту та повітря. Додаткова витрата води однією рослиною сумісно з випаровуванням з поверхні ґрунту становить до 10 л [16]. У районах з недостатнім зволоженням високі урожаї капусти можна одержати лише при зрошенні. Проте й надмірна вологість ґрунту затримує ріст рослин, на листках збільшується восковий наліт, з'являється антоціанове забарвлення, значна частина кореневої системи відмирає. При цьому рослини залишаються слабо розвинутими або

гинуть. Найбільш сприятливою для капусти слід вважати вологість ґрунту 80-75 % НВ [17]. Найбільшу вимогливість до зволоження капусти виявляє в період інтенсивного росту листової розетки та утворення головок. Але надмірна вологість при досяганні веде до розтріскування, від чого якість головок знижується і вони погано зберігаються взимку. Тому полив капусти, яку закладають на зимове зберігання, припиняють за місяць до збирання. Значно впливає на ріст і розвиток рослин, також, вологість повітря. Для одержання високого урожаю капусти найсприятливішою слід вважати відносну вологість повітря в межах 75-90 %. Підвищують вологість повітря дощуванням [18].

Капуста належить до рослин довгого світлового дня. При сильному її затіненні рослина найчастіше зовсім не утворює головок. Довгий світловий день прискорює розвиток рос [19].

Капусту можна вирощувати на різних ґрунтах, за винятком дуже легких піщаних і щебенюватих. На кислих ґрунтах її вирощують лише з попереднім їх вапнуванням. Високі урожаї забезпечує капуста на легкосуглинкових ґрунтах, які добре утримують вологу. Капуста вимоглива до вмісту поживних речовин у ґрунті, позитивно реагує на внесення добрив. Найбільше потребує азоту, калію і кальцію. Для росту кореневої системи капусті необхідна достатня кількість фосфору. Нестача фосфору викликає затримання фаз розвитку, особливо цвітіння і досягання насіння [9].

Тобто, враховуючи вищенаведені біологічні та морфологічні особливості досліджуваного виду рослин, розробка науково-обґрунтованих прийомів та елементів технології вирощування капусти білоголової та червоноголової у Лівобережному Лісостепу України з використанням новітніх способів зрошення і удобрення тощо, які сприятимуть поліпшенню умов росту та розвитку рослин та, як наслідок, підвищенню урожайності і якості продукції у даній ґрунтово-кліматичній зоні, на наш погляд, є своєчасною та актуальною.

## 1.2. Краплинне зрошення овочевих рослин

Зрошення поряд з максимальною механізацією трудомістких процесів, застосуванням органічних і мінеральних добрив є важливим фактором підвищення урожайності овочевих рослин. Воно дає можливість незалежно від метеорологічних умов вегетаційного періоду щорічно одержувати високі сталі урожаї овочів. Максимальна ефективність від зрошення проявляється лише за умов використання його найкращих способів та додержання оптимальних режимів, а також внесення достатньої кількості добрив та покращення загального рівня технологій виробництва овочів в цілому [20].

Багато дослідників капусти відносять до вологовимогливих овочевих рослин. Одержати максимальний урожай можливо тільки при застосуванні зрошення. Глибина зволоження шару ґрунту встановлюється, зазвичай, у відповідності до глибини розміщення основної маси кореневої системи. Ряд вчених стверджують, що в умовах достатнього зволоження вона сконцентрована в шарі 0-35 см. Величина водоспоживання прямо пов'язана з тривалістю вегетаційного періоду, таким чином, потреба рослин у воді залежить від біологічних особливостей, географічних і метеорологічних умов [18]. Зокрема встановлено, що у степовій зоні при вирощуванні капусти білоголової пізньостиглої сортів Можарська місцева та Амагер 611 вологість ґрунту потрібно підтримувати на рівні 80 % НВ протягом всього вегетаційного періоду. Це сприяє підвищенню товарності головок, їх середньої маси, покращенню хімічного складу урожаю (збільшення вмісту сухої речовини, цукрів, аскорбінової кислоти), а також зниженню ступеня ураження рослин бактеріозом. У Лісостепу України поливати капусту білоголовою (в основному дощуванням) рекомендують до 8 разів. Найбільш вимоглива до поливу – у другій половині вегетації [21].

Світовий досвід з використання краплинного зрошення вказує, що на даний час це найбільш прогресивний спосіб поливу [22, 23]. Винахідником

краплинного зрошення вважають британського дослідника С. Бласса. Перші досліді із краплинного зрошення розпочалися у 1940 р. в теплицях на батьківщині автора. А перші випробування у відкритому ґрунті було проведено в Ізраїлі у середині 50-х років ХХ-го століття. У 60-ті роки було запатентовано першу систему краплинного зрошення. Перші досліді із системами краплинного зрошення вітчизняного виробництва проводили УкрНДІЗЗ, УкрНДПГіМ та УкрГіпродгосп у 1970 році [24].

Аналіз літературних джерел свідчить про те, що в світі існує тенденція до зростання площ під краплинним поливом, зокрема в США цей показник збільшився з 1,8 % у 1988 р. до 4,1 % у 1998 р. У країнах Європейського союзу під краплинним зрошенням зайнято – у Франції – 5 %, Італії – 10 %, Іспанії – 17 % площ. В Україні також спостерігається інтенсивне розширення площ під краплинним поливом у відкритому ґрунті. Це дозволяє збільшувати щорічний об'єм виробництва овочів [25–27].

Метод краплинного зрошення полягає в подачі води під невисоким тиском у систему зволожувачів невеликого діаметра (не більше 25 мм), які розташовують на поверхні ґрунту або в кореневмісному шарі. За цього способу поливу вода разом з поживними речовинами подається до рослин краплями і розподіляється у ґрунті рівномірно. Ця система максимально зберігає структуру ґрунту, раціонально витрачає воду і добрива, не зволожує поверхню рослин. Ряд науковців [17,22,28-31] стверджують, що поступове зволоження ґрунту якнайкраще впливає на розвиток та урожай рослин. Особливістю краплинного зрошення також є можливість застосування його на важких ґрунтах, тому що завдяки низьким поливним нормам, на ґрунтах з низькою інфільтраційною здатністю не утворюється поверхневий стік [13, 32-34]. За краплинного зрошення рослини не зазнають стресу від поливу холодною водою, порівняно зі зрошенням дощуванням та іншими традиційними способами. При цьому також можливо застосовувати фертигацію – внесення повністю розчинних у воді добрив через систему краплинного поливу [33, 35-38]. Норми добрив для

такого способу внесення розподіляють за періодами вирощування (фази вирощування) овочевих рослин залежно від потреби рослин в елементах живлення. Для фертигації використовують тільки повністю розчинні добрива, вільні від натрію та хлору, а саме: моно амоній або моно калій фосфати; селітри (калійну, аміачну, кальцієву); сульфат калію; калій магnezію; карбамід; кристалони та інші комплексні добрива (в тому числі, халатні сполуки) [39]. Таким чином можна економити добрива, тому що рослини використовують їх на 75-85 %, на відміну від 25-50 %, які вдається досягти при внесенні сухих нерозчинених добрив у ґрунт. Проведення фертигацій за краплинного зрошення забезпечує зростання урожайності овочевих рослин в 2-3 рази [28, 40-44].

Ефективність краплинного зрошення залежить від ґрунтово-кліматичних умов, виду рослин, які зрошуються, і змінюється в значних межах [18].

На дослідній станції у Вестсайді (штат Каліфорнія, США) впродовж двох років досліджували строки припинення поливів (за 10 діб; 20; 30 та 40 діб до збирання урожаю) при вирощуванні томата в умовах краплинного зрошення. Виявлено, що для одержання найвищого рівня урожайності (100-112 т/га) поливи потрібно завершувати за 20 діб до збирання плодів. При цьому економія води становить 30 % порівняно зі зрошенням дощуванням. Відмічено також, що окупність систем краплинного зрошення найшвидше досягається на середньопродуктивних ґрунтах [45].

У Донецькій області традиційно розсадні культури, в т. ч. і капусту, за краплинного зрошення вирощують тільки розсадним способом. Рослини розміщують за схемою 50+90 см, густота залежить від виду овочевої рослини, сорту або гібриду. Поливні трубопроводи при цьому розташовують у вузькому міжрядді (50 см). Відстань між поливними трубопроводами – 1,4 м [46].

За даними Інституту гідротехніки та меліорації НААН при вирощуванні капусти білоголової пізньостиглої за краплинного зрошення у Херсонській області в перший період росту та розвитку рослин (від

висаджування розсади до початку утворення головки) потрібно проводити 5-6 поливів нормою 30-40 м<sup>3</sup>/га, у другий (від фази початку утворення головки до початку досягання) – 9-10 поливів нормою 60-70 м<sup>3</sup>/га та у третій ( від початку досягання до технічної стиглості) – 5-6 поливів нормою 70-90 м<sup>3</sup>/га. Для кращого зберігання продукції зрошення потрібно припиняти за 10-14 діб до збирання урожаю. При цьому досягається оптимальна зрошувана норма (2,8-3,7 тис. м<sup>3</sup>/га) та коефіцієнт водоспоживання [47].

За результатами досліджень, проведених у Закарпатті, встановлено, що при вирощуванні огірка на шпалері з використанням краплинного зрошення урожайність бджолозапильних гібридів становила 40-52 т/га, партенокарпічних – 72-100 т/га; при вирощуванні на горизонтальній поверхні – не менше 60 т/га. При цьому зберігається нормативна якість плодів. У фермерських господарствах Закарпатської області в умовах краплинного зрошення одержують наступні рівні урожайності овочів: томата – 70-100 т/га; огірка – 60-70; цибулі ріпчастої – 100-120; перцю солодкого – 50-70; капусти білоголової пізньостиглої – 80-100 та картоплі – 50-60 т/га [23].

В Інституті овочівництва і баштанництва УААН у 2004-2006 рр. встановлено, що за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75% НВ на фоні локального внесення добрив (N<sub>15</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub>) та проведення фертигацій (N<sub>15</sub>) урожайність огірка в середньому за три роки була найвищою і становила 24 т/га (в окремі сприятливі роки – до 40 т/га). Це на 38 % більше порівняно з стандартом (полив дощуванням, внесення добрив врозкид) та на 74 % перевищує показник абсолютного контролю (без зрошення, без добрив) [48].

В Україні розроблено відомчі норми «Проектування, будівництво та експлуатація систем мікрозрошення»(Автори – М. Ромащенко, В. Корюненко, А. Колесніков, В. Безрук, В. Жбанов) Положення відомчих норм пройшли виробничу перевірку при будівництві систем мікрозрошення у Київській, Миколаївській, Дніпропетровській областях та в Криму у 1996-1999 рр.[ 27, 49].

Таким, чином краплинне зрошення в Україні в останні роки широко впроваджується, виробництву потрібні науково-обґрунтовані рекомендації щодо вирощування овочевих рослин, зокрема капусти, в умовах даного способу поливу. Тому на даний час перед науковими установами постає питання всебічного вивчення доз добрив, режимів зрошення, густоти рослин та інших сучасних елементів технології вирощування за краплинного поливу для всіх ґрунтово-кліматичних зон України.

### **1.3. Удобрення капусти**

Одним з головних критеріїв управління урожайністю овочевих рослин є оптимізація їх живлення з метою одержання високоякісної продукції. В основу має бути покладений принцип комфортності, тобто створення таких умов, які забезпечують відсутність стресів у рослин від нестачі елементів живлення; позиційну доступність їх кореневої системи; пролонгованість дії добрив при оптимальному забезпеченні рослин іншими факторами середовища [50].

Капуста пізньостигла – рослина вимоглива до вмісту поживних речовин у ґрунті, оскільки виносить з нього значно більше поживних речовин, ніж інші овочеві рослини [51]. Вивчення поживного режиму ґрунту є одним з головних питань по визначенню ефективності добрив через те, що від наявності елементів живлення і вологи в ґрунті, в основному, залежить ріст, розвиток і урожайність рослин капусти. Доведено, що зрошення підвищує ефективність добрив на посівах капусти у 1,5 рази, добрива збільшують ефективність зрошення у 1,5-2,0 рази. Тобто, раціональне застосування добрив на фоні зрошення посилює живлення рослин, підвищує урожай, його якість і одночасно сприяє підвищенню родючості ґрунту [52].

В основі кореневого живлення капусти білоголової лежить задоволення спадкових біологічних потреб рослин в елементах мінерального живлення впродовж вегетаційного періоду. Використовуючи результати досліджень,

які одержані на інших рослинах видатними фізіологами та агрохіміками К. А. Тімірязєвим, Д. А. Сабініним, Д. Н. Прянїшніковим, щодо поглинання поживних речовин рослинами, асиміляції, перетворення сполук азоту, фосфору та калію, з 30-х років ХХ століття почали проводити подібні дослідження із рослинами капусти. Пізніші агрокліматичні дослідження підтвердили, що рослини капусти білоголової поглинають велику кількість поживних речовин. У період наростання розетки листків повільно накопичується маса рослин і поглинання речовин рослинами капусти білоголової становить: 8,5 % азоту, 6,7 % фосфору та 7,5 % калію від загальної їх потреби [21].

Ботнарь В. Ф. стверджує, що при вирощуванні капусти у Молдові на чорноземі звичайному при зрошенні поживним елементом, який лімітує одержання високих сталих урожаїв, є азот. Проте, найкраще застосовувати повне мінеральне добриво з розрахунку  $N_{180}P_{90}K_{90}$ , що забезпечує найбільший приріст урожайності до контролю (без добрив) на рівні 39-55 % [52]. Венділо Г. Г. та ін. довели доцільність використання  $N_{120-150}P_{60-90}K_{270-360}$  під капусту білоголову пізньостиглих сортів призначених для тривалого зберігання на заплавному лучному ґрунті. Це сприяє одержанню урожайності головок 60-80 т/га [53]. За даними Раджабова С. Д. при вирощуванні капусти сорту Дербентська місцева найефективнішим є застосування 10 т/га гною та мінеральних добрив з розрахунку  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , що забезпечує високий рівень урожайності товарних головок [54].

У Казахстані вчені рекомендують органо-мінеральну систему удобрення (40 т/га гною +  $N_{120}P_{90}K_{90}$ ) при вирощуванні капусти сорту Слава. При цьому прибавка урожайності становить 10,3-14,0 т/га порівняно з іншими системами удобрення (контроль) [55].

У Лісостепу України оптимальними дозами добрив під капусту пізню є  $N_{120}P_{120}K_{90}$  або 40 т/га гною +  $N_{120}P_{60}K_{45}$ , які вносять під зяблеву оранку. Перспективним ресурсо- та енергозберігаючим способом є локальне внесення добрив ( $N_{90}P_{60}K_{60}$ ), яке не поступається за ефективністю внесенню



повної дози [56, 57]. Овчарук В. І. стверджує, що в умовах Південно-західного Лісостепу при вирощуванні капусти білоголової пізньостиглої сортів Харківська зимова та Українська осінь за краплинного поливу, оптимальною є розрахункова доза добрив –  $N_{60}P_{40}K_{75}$  [58]. Романюк О. Ю. встановив, що внесення підвищених доз мінеральних добрив  $N_{240}P_{240}K_{240}$  під капусту білоголову пізньостиглу на піщаних ґрунтах, лучних суглинках та чорноземах при зрошенні забезпечує найвищу урожайність на рівні 73,9 т/га, що на 52,4 % перевищує показник контролю (без зрошення) [59].

Встановлено, що для умов Лівобережного Лісостепу України доза  $N_{120}P_{120}K_{90}$  є ефективною при всіх способах внесення [60, 61]. Приріст урожайності від локального внесення становив 8,7-12,0 т/га, урожайність на контролі – 57,6 т/га. Зменшення дози до  $N_{90}P_{90}K_{60}$ , внесеної локально навесні, забезпечило приріст урожаю 12,8-13,2 т/га, а  $N_{30}P_{30}K_{20}$  навесні локально – 5,0 т/га. Таким чином, локальне внесення мінеральних добрив є енергозберігаючим заходом, який дозволяє одночасно із одержанням високих урожаїв і значних приростів в три рази зменшити витрати добрив [62]. Доля В. С., Гресь Є. І. та Івашина Г. Г. вважають, що вплив локального способу внесення добрив на фізіологічні процеси проявляється не тільки на ранніх етапах життя рослин. Його позитивний вплив чітко простежується і в період відкладання поживних речовин, тобто коли визначається кінцева величина урожаю та його якість. Локальне внесення добрив сприяє більш інтенсивному розвитку рослин, зменшує витрати добрив та вологи на одиницю продукції [63]. Виходячи з цього можна стверджувати, що застосування локального способу внесення добрив за рахунок зменшення їх доз без зниження урожайності дозволяє підвищити окупність добрив урожаєм. Даний спосіб використовують в багатьох країнах Європи, Азії, Африки та Австралії, але найбільшого поширення він набув у США [64].

Найкращою системою удобрення під капусту пізньостиглу є 40 т/га ґною (16,2 т/га сівозмінної площі) сумісно з мінеральними добривами в дозі  $N_{60-120}P_{60}K_{45-60}$ . За такої системи удобрення вміст сухої речовини у головках

капусти досягає 8,90-9,16 %, сума цукрів – 4,86-5,23 %, аскорбінової кислоти – 36,6-46,3 мг/100 г, без перевищення вмісту нітратів рівня ГДК (400 мг/кг сирової речовини) [52].

На чорноземних ґрунтах капусту пізньостиглу вирощують після попередника, під який вносили органічні добрива. У цьому випадку вносять тільки мінеральні добрива із збільшенням їх доз: азотних – на 15-20 %; фосфорних та калійних – на 25-30 %. В умовах зрошення підживлення рослин капусти добривами у вегетаційний період проводять два рази: перше – через 8-10 діб після висаджування, друге – у фазі формування головки. Доза добрив становить  $N_{15-20}P_{15-20}K_{10-20}$ . При цьому слід пам'ятати, що для сортів, призначених для тривалого зберігання, посилене азотне живлення різко погіршує лежкість головок у осінньо-зимовий період [2, 63].

За даними Масло А. В., Гуці Н. А. та ін. [64] мінеральні добрива позитивно впливають на урожайність овочевих рослин, у тому числі і капусти. Товарна урожайність головок капусти при внесенні добрив зростає на 4,5-7,9 т/га (або на 10-17 %) порівняно з неудобrenим фоном. При зрошенні маточників капусти пізньостиглої найефективнішим і економічно доцільним вважають внесення мінеральних добрив навесні локально у дозі  $N_{50}P_{60}K_{120}$  [65].

Капуста в умовах поливу краще відзивається на збільшення доз азоту і менше на фосфорно-калійні добрива. Добрива, які вносили в умовах зрошення, дещо зменшували вміст сухої речовини, вітаміну С, але збір їх з одиниці площі збільшувався в 1,1-1,7 рази. Отже, одним з найбільш ефективних факторів, що впливають на підвищення урожайності капусти, її збереженість та відтворення родючості ґрунту є оптимальні дози добрив, які забезпечують приріст урожаю до 50 % [21].

Таким чином, вивчення способів внесення добрив за краплинного поливу всебічно підтверджує необхідність та доцільність проведення досліджень у цьому напрямку.

#### 1.4. Густина рослин капусти

Оптимально правильне розміщення рослин на площі має велике значення для всіх сільськогосподарських рослин, тому що забезпечує максимальне використання сонячної енергії та створення найбільш сприятливих умов для повітряного та поживного режимів. Встановлення площ живлення капусти є важливою умовою одержання високої урожайності головок нормативної якості. Згідно з рекомендаціями Держагропрому України, Інституту овочівництва і баштанництва НААН та Інституту зрошуваного землеробства НААН капусту пізньостиглу в Україні слід вирощувати широкорядним способом з шириною міжрядь 70 або 90 см чи стрічковим – за схемою 50+90 см [21].

Поряд з шириною міжрядь істотний вплив на урожайність та якість головок капусти має відстань між рослинами у рядку. Вона залежить, головним чином, від сорту, родючості ґрунту та кількості рослин на одиниці площі. За даними ряду авторів капусту пізньостиглу доцільно висаджувати за схемою 70 × 50-60 см, тобто з відстанню між рослинами у рядку 50-60 см. На високородючих ґрунтах при зрошенні допускається зменшення відстані між рослинами у рядку до 35-40 см. Подальше зменшення відстані до 30 см призводить до зниження урожайності та товарності головок до 70-74 % [9, 66].

За даними Гуці Н. А. відмічено, що за відстані між рослинами капусти пізньостиглої 28-32 см, вони в 1,5-2,0 рази більше пошкоджуються судинним бактеріозом та іншими хворобами, ніж за відстані між ними 42-50 см. Урожайність товарної капусти за схем розміщення рослин 60 × 42 см та 70 × 35 см становила 80,0-83,7 т/га, за інших – 65,6-71,8 т/га, маса головки 1,8-2,1 кг (найбільш прийнятно для механізованого збирання) та 1,6-2,8 кг [67].

Голян В. П., Зазерявська В. Г., Гайдай М. І. доводять ефективність висаджування капусти білоголової пізньостиглої сортів Амагер 611 та Харківська зимова з міжряддям 70 см за густоти рослин 28,6-40,8 тис. шт. /га.

Це забезпечує кращий ріст та розвиток рослин та формування найвищого приросту урожайності (6,2-8,3 т/га) порівняно з контролем (схема розміщення 70 × 60 см) [68].

За результатами досліджень, що проведено у Таджикистані встановлено, що сорт капусти Номер перший Грибовський 147 для одержання урожайності (31,1-32,4 т/га) та товарності (95,9 %) потрібно вирощувати зі схемою розміщення рослин 60×35-40 см, а сорт Душанбинська пізня (41,0-42,8 т/га та 95,2-96,3 %, відповідно) – за схемою 70 × 60-65 см [69].

При вирощуванні маточників капусти пізньостиглої ряд авторів рекомендують площі живлення від 3500 см<sup>2</sup> (70×50 см) до 6300 см<sup>2</sup> (70×90 см). Відмічають, що загущене вирощування маточників впливає позитивно на урожайність та якість насіння [70].

При схемі садіння 70×70 см капусти білоголової пізньостиглої сорту Віоланта діаметр її головки досягав у середньому 24 см, а маса – 2,46 кг. Маточники з діаметром головки 21,2 см і середньою масою 1,67 кг формувалися при садінні розсади за схемою 70×40 см, що відповідало оптимальному розміру маточників. Загущення рослин у рядках до 30 см призводило до утворення дрібних маточників з меншою масою [71].

Таким чином, у результаті проведеного аналізу літературних джерел щодо густоти рослин капусти виявлено великий обсяг інформації стосовно даного питання. Але однозначної думки науковці різних країн не висловлюють. Відсутні науково-практичні рекомендації щодо оптимальної густоти розміщення рослин за краплинного зрошення. Тому, наукове обґрунтування оптимальної густоти рослин капусти за краплинного поливу для Лівобережного Лісостепу України є доречним на даному етапі розвитку галузі овочівництва.

## 1.5. Мульчування ґрунту за вирощування овочевих рослин

Мульчування є досить ефективним технологічним заходом, який сприяє підвищенню урожайності ряду сільськогосподарських рослин. Для проведення даного прийому використовують опале листя, солому, гній, торф, тирсу, скошену траву. В останні роки широко застосовують матеріали не органічного походження, зокрема поліетиленову плівку, крафт-папір, руберойд тощо. Мульчування є досить ефективним заходом для покращення агрономічних властивостей ґрунтів, збереження ґрунтової вологи та уповільнення ерозійних процесів. Використання цього прийому також сприяє поліпшенню умов для проростання насіння та появи сходів у оптимальні строки, перешкоджає утворенню ґрунтової кірки, зменшує амплітуду коливання температури ґрунту, пригнічує або й виключає розвиток бур'янів, підвищує ефективність дії мінеральних добрив, особливо в посушливі роки тощо [72].

Широкого розповсюдження мульчування ґрунту набуло в США ще в 80-х роках минулого сторіччя. В університеті Південної Кароліни розроблено технологію вирощування овочевих рослин з використанням вище окресленого технологічного прийому за умов краплинного зрошення. Встановлено, що урожайність овочів при цьому збільшується у 2-3 рази за суттєвого скорочення витрат зрошуваної води, особливо в посушливі роки. У фермерських господарствах, що розташовані на півдні долин Імперіал та Коачелла, застосування мульчування ґрунту та краплинного поливу сприяло підвищенню температури ґрунту, пригнічувало розвиток хвороб та бур'янів на посівах овочевих рослин, прискорювало їх ріст та розвиток, а також дозрівання продуктових органів, що в цілому забезпечувало істотне збільшення урожайності продукції [73, 74].

На Миколаївській державній сільськогосподарській дослідній станції розроблено способи мульчування ґрунту при вирощуванні капусти білоголової пізньостиглої, що дозволяють виконувати всі технологічні процеси по догляду за цією рослиною, а також сприяють значному підвищенню урожайності (на

18-39 %) та поліпшенню якості продукції. Найбільш економічно ефективним виявився стрічковий спосіб мульчування органічними матеріалами (суміш 4,5 т/га перегною-сипцю та 0,5 т/га солом'яної січки), який розстиляється по поверхні ґрунту й загортається підгортачами перед висадкою розсади. Приріст урожайності при цьому становить 9,4 т/га (18 %). Під впливом мульчування поліпшується структура ґрунту, підвищується вміст повітря та основних елементів кореневого живлення рослин. Поживні рештки та коріння капусти залишають у замульчованому ґрунті значно більшу кількість азоту, фосфору та калію, ніж на контролі (без мульчування) [75].

Юркевич Ю. стверджує, що розстилення соломи при вирощуванні огірка має ряд переваг, а саме: плоди не забруднюються ґрунтом та мають високу товарну якість; регулюється вологість ґрунту (з-під солом'яного настилу менше випаровується продуктивної вологи); зменшується ураження рослин хворобами (суцільний солом'яний покрив закриває інфекційний фон ґрунту); створюється оптимальна температура (ґрунт не перегрівається вдень, а вночі тримає постійну температуру, що дає можливість збирати плоди на 14 діб довше); практично виключається забур'яненість ґрунту (настил перешкоджає появі бур'янів); після збирання огірків соломі з азотними добривами переорюють як добриво (на 10 т соломи 150 кг селітри) [76].

Ромащенко М., Корюненко В. відмічають, що для мульчування ґрунту при вирощуванні томата можна використовувати соломі, торф, тирсу. В останні роки для мульчування ґрунту широко використовується світлонепроникна плівка. Поряд з краплинним поливом це дає можливість економити поливну воду, створити сприятливі умови для розвитку рослин, виключити забур'яненість посівів, зменшити ущільнення ґрунту за рахунок чого істотно збільшити урожайність томатів [77].

Тобто, мульчування ґрунту, на думку багатьох вчених, є досить ефективним прийомом енергоефективних технологій вирощування овочевих рослин, що дає можливість стверджувати щодо актуальності вивчення його при вирощуванні капусти в умовах краплинного поливу.

## **1.6. Застосування мікробіологічного препарату «Байкал ЕМ-1У» в овочівництві**

Технологія застосування бактеріального добрива була розроблена японським мікробіологом, професором Університету сільського господарства Теруо Хіга, який довгі роки займався селекцією мікроорганізмів, що покращують стан ґрунту і рослин. У 1980 р. він розробив концепцію ефективних мікроорганізмів (ЕМ) [78].

Застосування ефективних мікроорганізмів, так звана ЕМ-технологія, перетворює ґрунти будь-якого типу в родючі землі, на яких можливо одержувати урожаї у декілька разів більші, ніж за традиційного способу ведення сільського господарства, причому без використання пестицидів і штучних добрив. ЕМ – технологія одержала визнання і впроваджується у багатьох країнах світу – США, Франції, Іспанії, Португалії, Швейцарії, Японії, Індії, Китаї, Таїланді, Бразилії, Аргентині, Мексиці та інших [79].

В Україні ЕМ технологія впроваджується з 1999 р. Найбільший ефект використання ЕМ препарату відмічено за вирощування овочевих рослин, картоплі, рису, квітів, буряка цукрового. Оброблені даним препаратом рослини капусти, петрушки, салату, цибулі за смаковими якостями значно перевищують необроблені – вони більш соковиті і ароматні. ЕМ-технологія включає використання препарату впродовж всього циклу робіт за вирощування сільськогосподарських рослин, а саме: внесення ЕМ-компосту та обробка ґрунту за його основної підготовки; замочування насіння, обробка розсади, обприскування рослин та ґрунту під час вегетаційного періоду. Широко застосовують ЕМ препарат в інтенсивних, ресурсозберігаючих та екологічних системах землеробства [80–83].

Препарат «Байкал ЕМ-1» сприяє відновленню у ґрунті мікробного різноманіття. У результаті життєздатності мікроорганізмів ґрунт очищується від забруднювачів (залишків пестицидів, важких металів та ін.) і відновлює втрачену структуру. Під впливом препарату «Байкал ЕМ-1» підсилюється

мікробіологічна активність ґрунту, в результаті чого органічні залишки (солома, стерня, коріння тощо) гуміфікуються в чотири рази швидше. Поживні речовини, які містяться в них, уже на наступний рік можуть бути використані рослинами. Обробка препаратом «Байкал ЕМ-1» насіння та проведення прикореневого підживлення сприяє формуванню власної стійкості рослин до багатьох хвороб, особливо до корневих гнилей. Як зазначає Сичов А. І., застосування «Байкал ЕМ-1» сприяє істотному покращенню лежкості коренеплодів моркви у осінне-зимовий період [84–86].

Відмічено, що при обробці препаратом «Байкал ЕМ-1» ураженість капусти слизовим бактеріозом знизилася з 15 % до 4 %, порівняно до контролю тобто на 73 %; збільшилася біологічна урожайність капусти з 45 т/га на контролі до 54 т/га за використання ЕМ-препарату, тобто на 20 % [87]. В Інституті овочівництва і баштанництва впродовж 2001-2002 рр. проведено дослідження із визначення ефективності препарату «Байкал ЕМ-1У» при вирощуванні томата, огірка, буряка столового та капусти білоголової пізньостиглої на чорноземі типовому малогумусному важкосуглинковому при зрошенні дощуванням. Виявлено, що застосування даного препарату забезпечувало збільшення урожайності на 7,7-7,8 т/га порівняно з контролем. Перевищення даного показника (на 9,6-11,9 т/га) відносно контролю відмічено лише при використанні органо-мінеральної системи удобрення [88].

Впродовж 2004-2007 рр. у ІОБ НААН виконано дослідження щодо впливу на посівні та продуктивно-якісні властивості рослин обробки насіння моркви і обприскування посівів у фазі 5-7 справжніх листків розчинами регуляторів росту Івін, Емістим С, Фумар, Байкал ЕМ-1У. Контролем був препарат Марс-Е. Обробка насіння розчином «Байкал ЕМ-1У» сприяла підвищенню енергії проростання на 13,1 %, лабораторної схожості – на 16,1 % і польової схожості – на 13,4 %. Найбільш ефективною виявилася обробка насіння препаратом «Байкал ЕМ-1У» – урожайність становила 44,3 т/га (приріст до контролю 5,6 т/га, або 12,6 %). У результаті досліджень встановлено, що використання препаратів Емістим С, Байкал ЕМ-1У



збільшило вміст: сухої речовини – на 0,5-1,2 %, загального цукру – на 0,4-1,1 %, аскорбінової кислоти – на 0,3-0,7 мг/100 г, знизився вміст нітратів, що сприяло покращенню хімічного складу коренеплодів моркви і харчової цінності вирощеної продукції. Застосування ЕМ-технології виявилось ефективним і при вирощуванні буряка столового сорту Бордо харківський, що забезпечувало приривок урожайності на рівні 11,3 т/га порівняно з неудобренем фоном (контроль) [89, 90].

В умовах Північно-східного Лісостепу України в богарних умовах доведено ефективність біодобрива «Байкал ЕМ-1У» порівняно з рекомендованими мінеральними системами удобрення на посівах буряка столового та цибулі ріпчастої. Встановлено, що обробка насіння цим препаратом на фоні внесення науково-обґрунтованої дози добрив ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) забезпечувала найвищу урожайність – 48 т/га буряка столового та 24,4 т/га цибулі ріпчастої порівняно з контролем (без добрив) – 33,6 т/га та 17,2 т/га відповідно. Сівба лише обробленого насіння по неудобреному фоні також сприяла збільшенню урожайності на 4,7 т/га та 3,6 т/га відповідно до абсолютного контролю. Товарність продукції при цьому не погіршувалася [91].

Отже, доведено висока ефективність використання препарату «Байкал ЕМ-1У» за вирощування овочевих рослин.

Таким чином, у результаті проведеного літературного огляду відмічено, що краплинне зрошення, локальне внесення добрив, використання мікробіологічного препарату «Байкал ЕМ-1У», мульчування ґрунту в останні роки набуває широкого застосування. Але дані питання не достатньо вивчені при вирощуванні капусти білоголової та червоноголової пізньостиглої на товарні цілі в умовах Лівобережного Лісостепу України. Також не визначені оптимальні рівні передполивної вологості ґрунту при вирощуванні капусти за краплинного зрошення і не встановлено оптимальну густоту та площі живлення рослин за даного способу зрошення. Тому проведення досліджень, спрямованих на вирішення зазначених питань, на сучасному етапі розвитку галузі овочівництва, на наш погляд, є досить актуальним та своєчасним.

## 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проведено в овочево-кормовій зрошувальній сівозміні Інституту овочівництва і баштанництва НААН, який знаходиться в східній частині Лівобережного Лісостепу України, на території Харківського району Харківської області.

До складу Лівобережного Лісостепу України входять Сумська, Полтавська, частина Харківської, Київської, Черкаської та Чернігівської областей. Клімат Лісостепової зони характеризується континентальністю, яка посилюється по мірі просування на схід. На більшій частині території (окрім північних районів) він вирізняється нестачею вологи, холодною зимою та жарким сухим літом. Середньорічна температура повітря в зоні складає 6,8-7,0 °С, в самому теплому місяці (липні) – 19,3-20,4 °С, період з температурою вище 10 °С продовжується 170-180 діб. Кількість опадів за рік поступово зменшується в напрямку з півночі на південний – схід [92].

Ґрунт Лівобережної Лісостепової підзони представлений, в основному, потужними мало- та середньосуглинковими чорноземами. Ґрунт ділянки, де проводили досліді, чорнозем опідзолений середньосуглинковий лучний (за даними ННЦ „Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського” НААН). Потужність гумусового профілю 94 см. Вміст гумусу в орному шарі (0-30 см) – 3,26 %, в підорному (30-50 см) – 3,00 %. Ґрунт дослідної ділянки є незасоленим, несолонцюватим, малогумусним зі сприятливими водно-фізичними властивостями. Рівень забезпеченості доступними формами фосфору та калію підвищений, ґрунт, придатний для одержання високих урожаїв капусти.

Дослідження проводили на сортах капусти білоголової пізньостиглої Яна і Лазурна та червоноголової – Палета.

*Сорт Яна* зареєстровано в Реєстрі сортів рослин України в 2001 р., пізньостиглий з вегетаційним періодом 160-170 діб. Сорт придатний для

виращування за індустріальною технологією; відносно стійкий проти фузаріозного в'янення і судинного бактеріозу; лежкий; урожайність – 75-80 т/га (рис. 2.1).

Розетка листків компактна, середня (60 см), напівпіднята. Листок широко-зворотно-яйцеподібний, коротко- або середньо черешковий, сіро-зелений, з синявою, без антоціану. Поверхня гладенька і слабо зморшкувата. Восковий наліт середній та сильний. Жилкування середнє.

Головка плескато-округла (індекс 0,7-0,8), діаметром 19-20 см, дуже щільна (4,5-4,9 бали), масою 2,4 кг, в розрізі біла. Внутрішній качан середній (37 % від висоти головки), зовнішній – низький (10-15 см). Вміст сухої речовини 9,8 %, загального цукру – 5,4%, вітаміну С – 41 мг/100 г. Смакові якості свіжої і квашеної продукції 4,5-4,9 бали. Рекомендується для вирощування в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України [93, 94].



Рис. 2.1. Капуста білоголова пізньостигла сорту Яна

*Сорт Лазурна* зареєстровано в Реєстрі сортів рослин України в 2011 р., пізньостиглий з тривалістю вегетаційного періоду 164-170 діб та урожайністю – до 95 т/га. Сорт універсального призначення. Дегустаційна оцінка квашеної продукції становить 4,9 бала, свіжої – 4,8 бала. Сорт відносно стійкий до хвороб, особливо до фузаріозного в'янення. Вихід товарної продукції після зимово-весняного зберігання (6 місяців) складає 80 % товарної продукції (рис. 2.2) [95].

*Сорт Палета* зареєстровано в Реєстрі сортів рослин України в 2008 р. – капуста червоноголова, середньопізня. Розетка листків 40-50 см, довжина зовнішнього качана середня. Нижні листки на черешках довжиною 5-7см. Листкова пластинка широкоовальна та широкоозворотньоаяцеподібна, сильно увігнута з хвилястим краєм. Колір листків сизо-фіолетовий, з фіолетовими жилками. Форма головки округла, в розрізі щільна. Тривалість вегетаційного періоду становить 133-146 діб, урожайність – до 50 т/га, товарність – 91-97 %. Маса товарної головки становить 1,4-1,8 кг. Лежкість продукції досягає до 85 %. Призначений для свіжого споживання в зимово-весняний період з дегустаційною оцінкою 4,9 бала. Придатний до маринування. Сорт відносно стійкий до фузаріозного в'янення, слизового бактеріозу, ступінь ураження судинним бактеріозом – 10-15 % (рис. 2.3) [96].



Рис. 2.2. Капуста білоголова пізньостигла сорту Лазурна



Рис. 2.3. Капуста червоноголова середньопізня сорту Палета

***Дослід 1. Вивчення ефективності краплинного зрошення капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна, Лазурна та червоноголової Палета***

*Мета* – розробити оптимальні рівні передполивної вологості ґрунту за краплинного зрошення, а також визначити ефективність застосування мінеральних добрив на фоні різних способів поливу.

Дослід двофакторний. Фактор А – способи зрошення (рис. 2.4) та рівні передполивної вологості ґрунту (без зрошення – абсолютний контроль); полив дощуванням 80-75 % НВ (стандарт) та краплинне зрошення з трьома рівнями передполивної вологості ґрунту – 90-85 % НВ, 80-75 % НВ і 70-65 % НВ); фактор В – способи внесення добрив (без добрив – абсолютний контроль);  $P_{120}K_{90}N_{120}$  врозкид (стандарт) і  $P_{60}K_{45}N_{30}$  локально у ґрунт +  $N_{30}$  з фертигацією (табл. 2.1). Варіанти дослідів накладалися один на одного «методом сітки» («всі варіанти по всіх»).



Рис. 2.4. Способи зрошення капусти (на передньому плані – краплинне; на дальньому – дощування)

Схема досліду

Спосіб зрошення (фактор А)	Режим зрошення	Удобрення для всіх режимів зрошення (фактор В)
Без зрошення (контроль)	–	1. Без добрив (контроль) 2. P <sub>120</sub> K <sub>90</sub> N <sub>120</sub> врозкид (стандарт) 3. P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> N <sub>30</sub> локально у ґрунт + N <sub>30</sub> з фертигацією
Дощування (стандарт)	80-75 % НВ	Те ж
Краплинне	90-85 % НВ	–//–
Краплинне	80-75 % НВ	–//–
Краплинне	70-65 % НВ	–//–

***Дослід 2. Визначення оптимальної густоти рослин капусти пізньостиглої білоголової сорту Яна за краплинного зрошення***

Дослідження проводили на фоні краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ і внесенням добрив N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub> локально у ґрунт + N<sub>30</sub> з фертигацією. Дослід однофакторний, де вивчали три густоти рослин: 35,7 тис. шт./га (контроль); 28,6 та 42,9 тис. шт./га.

***Дослід 3. Дослідження ефективності мульчування ґрунту соломкою при вирощуванні капусти пізньостиглої білоголової сорту Яна залежно від способів зрошення***

У досліді вивчали ефективність мульчування ґрунту соломкою при вирощуванні капусти залежно від різних способів зрошення на фоні локального способу внесення добрив (N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub> локально у ґрунт + N<sub>30</sub> з фертигацією).

Дослід двофакторний. Фактор А – способи зрошення (без зрошення – абсолютний контроль); полив дощуванням (стандарт) та краплинне зрошення з рівнями передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ; фактор В – способи мульчування ґрунту (без мульчування – контроль) та мульчування

грунту соломою, яке проводили після приживлення розсади, з використанням шару соломи 5 см (табл. 2.2). Варіанти досліду накладалися один на одного «методом сітки».

Таблиця 2.2

Схема досліду

Спосіб зрошення (фактор А)	Мульчування ґрунту (фактор В)
Без зрошення (контроль)	1. Без мульчування (контроль) 2. Мульчування ґрунту соломою
Дощування (стандарт)	
Краплинне зрошення	

**Дослід 4. Вивчення ефективності мікробіологічного препарату «Байкал ЕМ-1У» при вирощуванні капусти пізньостиглої білоголової сорту Яна за краплинного поливу**

Препарат «Байкал ЕМ-1У» створений за спеціальною технологією у вигляді рідини, в якій вирощена велика кількість анабіотичних (корисних) мікроорганізмів, що мешкають у ґрунті: бактерії фотосинтезу, молочнокислі, дріжджові і клітинні (*Lactococcus Lactis* 47, *Lactobacillus casei* 21; *Saccharomyces cerevisiae* 76, *Rhodopseudomonas palustris* 108). Взаємодіючи в ґрунті, вони виробляють ферменти і фізіологічно активні речовини, амінокислоти, нуклеїнові кислоти, що здійснюють як прямий, так і непрямий позитивний вплив на ріст і розвиток рослин [84].

Дослідження проводили на фоні краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ.. У досліді вивчали застосування прерарату «Байкал ЕМ-1У» за схемою (табл. 2.3). Дослід однофакторний: без обробки (контроль); обробка насіння, обробка розсади, обробка ґрунту (суцільно); обробка насіння, обробка розсади, локальне внесення у ґрунт, обприскування рослин; обробка насіння, обробка розсади, локальне внесення у ґрунт, підживлення з фертигацією. Варіанти досліду накладалися один на одного «методом сітки».



## Схема досліду:

Застосування препарату «Байкал ЕМ-1У»	Строки проведення	Концентрація препарату
1. Без обробки (контроль)	–	–
2. Обробка насіння Обробка розсади Обробка ґрунту (суцільна)	за 1 добу до сівби триразова обробка з інтервалом 7-10 діб за 7 діб до висаджування розсади під культивуацію	1:1000 1:1000 1:500
3. Обробка насіння Обробка розсади Локальне внесення у ґрунт Обприскування рослин	за 1 добу до сівби триразова обробка з інтервалом 7-10 діб при висаджуванні розсади у фази розвитку: утворення розетки і головки	1:1000 1:1000 1:1000 1:1000
4. Обробка насіння Обробка розсади Локальне внесення у ґрунт Підживлення з фертигацією	за 1 добу до сівби триразова обробка з інтервалом 7-10 діб при висаджуванні розсади у фази розвитку: утворення розетки і головки	1:1000 1:1000 1:1000 1:1000

Попередник капусти в дослідах – огірок. Після збирання попередника проводили дискування в два сліди та зяблеву оранку на глибину 20-22 см.

Весняний обробіток ґрунту складався з боронування в два сліди та двох культивацій з боронуванням (на глибину 10-12 та 12-14 см).

## Кількість поливів та поливні норми у 2006-2009 рр.

Спосіб зрошення та режим передполивної вологості ґрунту		Рік	Висаджування розсади – утворення головки		Утворення головки – кінець вегетації		Зрошувальна норма, м <sup>3</sup> /га
			кількість поливів	поливна норма, м <sup>3</sup> /га	кількість поливів	поливна норма, м <sup>3</sup> /га	
Дощування 80-75% НВ		2006	4	300	2	450	2100
		2007	4	300	2	450	2100
		2008	4	300	2	450	2100
		2009	4	300	2	450	2100
Краплинне зрошення	70-65% НВ	2006	4	200	1	280	1080
		2007	4	200	1	280	1080
		2008	4	200	1	280	1080
		2009	4	200	1	280	1080
	80-75% НВ	2006	6	130	3	170	1290
		2007	6	130	2	170	1120
		2008	6	130	3	170	1290
		2009	9	130	4	170	1460
	90-85% НВ	2006	10	80	5	120	1400
		2007	9	80	4	120	1200
		2008	9	80	5	120	1320
		2009	10	80	6	120	1520

Мінеральні добрива вносили врозкид та локально під першу культивуацію згідно схеми досліду 1.

За 40-45 діб до висаджування розсади, насіння капусти висівали вручну в розсаднику на глибину 2,5-3,0 см. Норма висіву – 10-12 кг/га. Розсаду висаджували в другій декаді червня згідно схеми досліду. За вегетаційний період капусти проводили міжрядні обробітки ґрунту, прополювання в рядках та обприскування рослин інсектицидами; останнє обприскування – за 25-30 діб до збирання врожаю. Підживлення мінеральними добривами проводили в фазу утворення розетки та головки капусти згідно схеми досліду 1.

Препарат «Байкал ЕМ-1У» застосовували за схемою досліду 4. Обприскування рослин розчином «Байкал ЕМ-1У» і підживлення з фертигацією проводили у фазі утворення розетки та утворення головки. Кількість поливів за вегетаційні періоди наведено в табл. 2.4. Збирання врожаю починали, коли більшість рослин (більше 75 %) сформували достатньо щільну на дотик головку, сортували за діючого ДСТУ.

### **3. ВПЛИВ СПОСОБІВ ЗРОШЕННЯ ТА ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ НА РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН КАПУСТИ**

#### **3.1. Вміст основних елементів живлення в ґрунті**

Одержання високого рівня урожаю нормативної якості знаходиться в значній залежності від родючості ґрунту та забезпеченості його елементами живлення. Загальний запас поживних речовин в ґрунтах і утримання їх в доступній для рослин формі, характер і інтенсивність процесів переходу поживних речовин з не засвоюваного стану в засвоюваний і зворотній хід цих процесів в значній мірі визначають живлення рослин і потребу їх в удобренні [97].

Вміст рухомих форм поживних речовин у ґрунті під час вирощування капусти білоголової пізньостиглої (на прикладі сорту Яна) в ланці овоче-кормової сівозміни визначали у динаміці: під час висаджування розсади, в фазу утворення головки та в кінці вегетаційного періоду. За результатами проведених досліджень встановлено, що вміст у ґрунті рухомих форм азоту (амонійного, нітратного), фосфору та калію в переважній більшості зменшувався на кінець вегетаційного періоду, порівняно з їх вмістом при висаджуванні розсади. Це пов'язано з активним поглинанням елементів живлення рослинами капусти з ґрунту на формування врожаю. Слід зазначити, що впродовж вегетаційного періоду вміст у ґрунті рухомих форм азоту, фосфору та калію за внесення добрив був більшим, порівняно з неудобреним фоном за всіх способів зрошення.

Найбільший вміст амонійного азоту в ґрунті у середньому за 2006-2008 рр. під час висаджування розсади і в фазу утворення головки спостерігався при внесенні добрив врозкид за краплинного зрошення в шарі ґрунту 0-25 см – 14,7 мг/кг і 14,8 мг/кг відповідно 25-50 см – 15,8 мг/кг (рис. 3.1, 3.2). Було встановлено, що за поливу дощуванням високий вміст амонійного азоту в шарі ґрунту 0-25 см та 25-50 см відмічається за

внесення добрив врозкид. На богарі вміст амонійного азоту після збирання урожаю у шарі ґрунту 0-25 см у фазі утворення головки і після збирання капусти в шарі ґрунту 25-50 см був більшим, ніж при зрошенні, що може свідчити про менш активне поглинання даних сполук азоту.

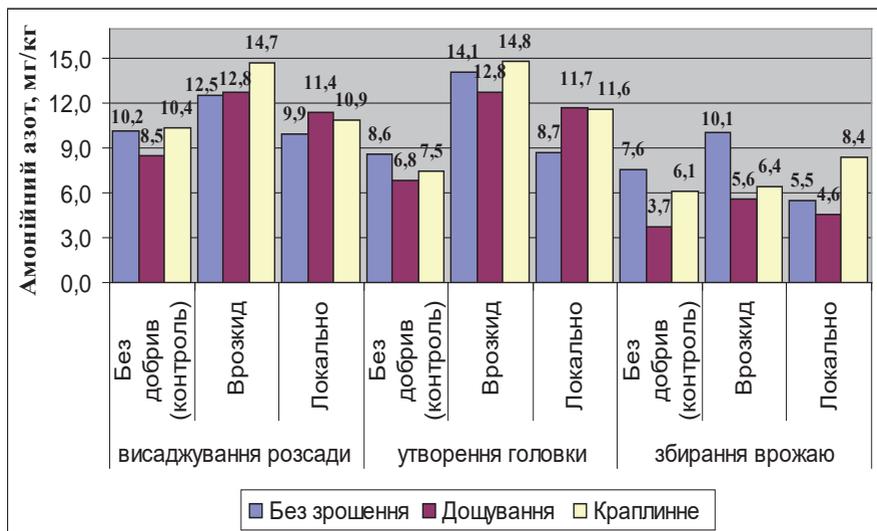


Рис. 3.1. Вміст рухомих форм амонійного азоту в шарі ґрунту 0-25 см

Вміст рухомих форм нітратного азоту в ґрунті найбільшим був у шарі ґрунту 0-25 см під час висаджування розсади за поливу дощуванням при внесенні добрив локально – 16,9 мг/кг, у фазі утворення головки при внесенні добрив врозкид 14,8 мг/кг та локально 17,0 мг/кг на фоні без зрошення (рис. 3.3).

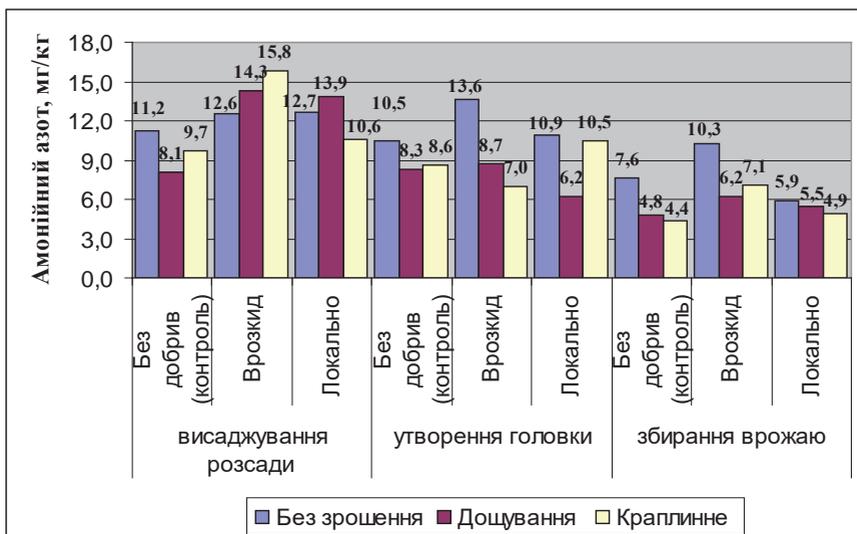


Рис. 3.2. Вміст рухомих форм амонійного азоту в шарі ґрунту 25-50 см

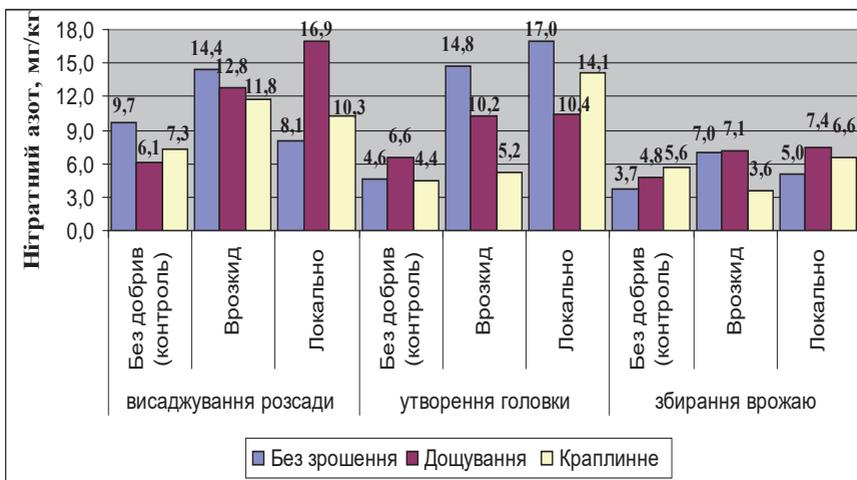


Рис. 3.3. Вміст рухомих форм нітратного азоту в шарі ґрунту 0-25 см

У шарі ґрунту 25-50 см вміст нітратного азоту був високим за поливу дощуванням при внесенні добрив врозкид – 13,9 мг/кг, локально – 15,2 мг/кг при висаджуванні розсади і в фазу зав'язування головки на

богарі при внесенні добрив врозкид – 15,5 мг/кг та локально – 14,1 мг/кг (рис. 3.4). При зрошенні кількість нітратного азоту в ґрунті зменшується в період від висаджування розсади до початку утворення головки, від утворення головки до кінця вегетаційного періоду. Це пояснюється тим, що в період від висаджування розсади до початку утворення головки рослини капусти використовують більше азоту в зв'язку з інтенсивним ростом листків в цей період.

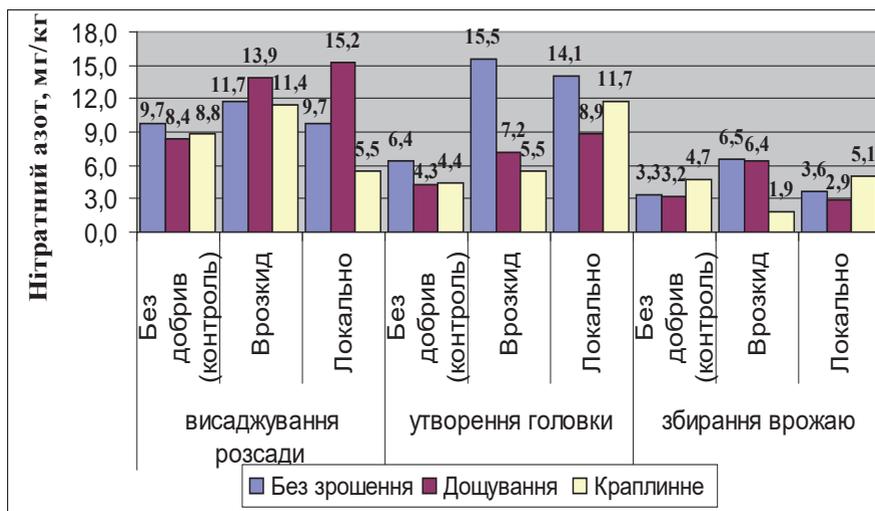


Рис. 3.4. Вміст рухомих форм нітратного азоту в шарі ґрунту 25-50 см

Кількість рухомого фосфору в ґрунті за періодами росту капусти білоголової пізньостиглої незалежно від способів зрошення та внесення добрив змінювалась несуттєво. На фоні без зрошення та внесення добрив врозкид і локально під час висаджування розсади та в фазі утворення головки у шарі ґрунту 0-25 см спостерігається найбільший вміст рухомих форм фосфору – 166,2 мг/кг і 175 мг/кг, 161,8 мг/кг відповідно (рис. 3.5).

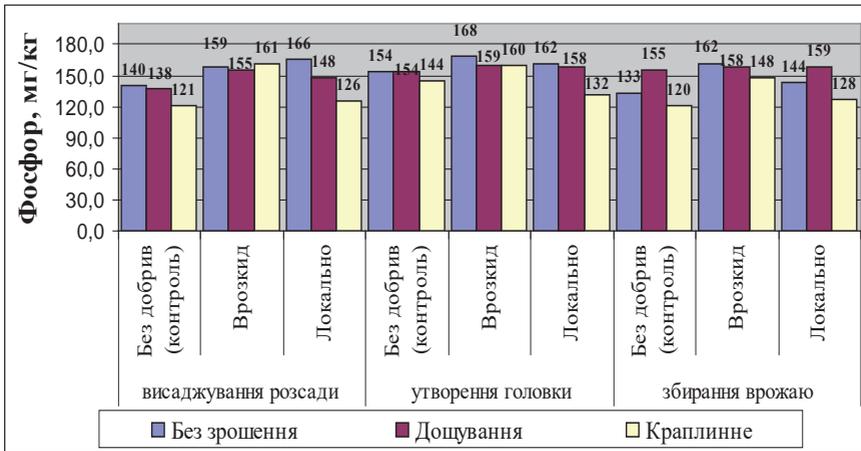


Рис. 3.5. Вміст рухомих форм фосфору в шарі ґрунту 0-25 см

За краплинного зрошення при внесенні добрив врозкид даний показник становив 160,8 і 160,0 мг/кг сухого ґрунту при висаджуванні розсади і утворенні головки відповідно. Вміст рухомих форм фосфору в шарі ґрунту 25-50 см був досить високим при внесенні добрив локально за краплинного поливу від висаджування розсади до початку утворення головки 156,7 мг/кг і 165 мг/кг сухого ґрунту (рис. 3.6).

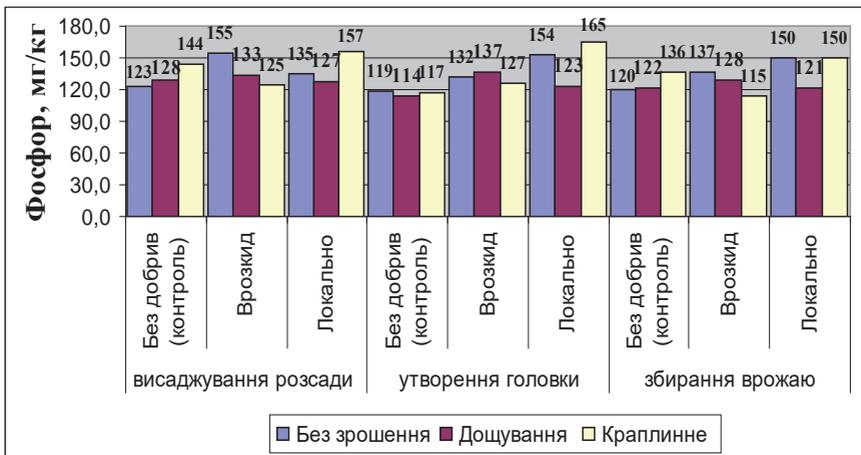


Рис. 3.6. Вміст рухомих форм фосфору в шарі ґрунту 25-50 см



Тобто, за краплинного зрошення та локалізації внесення мінеральних туків посилюється міграція рухомих сполук фосфору в підорні шари ґрунту.

За поливу дощуванням за внесення добрив локально та за краплинного зрошення при внесенні добрив врозкид у фазі висаджування розсади в орному шарі ґрунту відмічається найбільший вміст обмінного калію, що становить 96,2 мг/кг і 94,4 мг/кг сухого ґрунту відповідно (рис. 3.7).

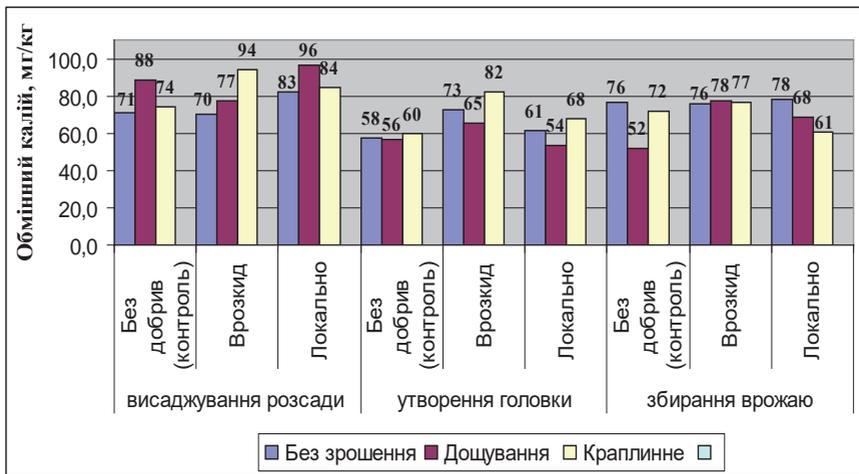


Рис. 3.7. Вміст обмінного калію в шарі ґрунту 0-25 см

На фоні без зрошення незалежно від способів удобрення в кінці вегетаційного періоду вміст обмінного калію підвищувався до рівня 75,8-78,7 мг/кг сухого ґрунту. Вміст обмінного калію за краплинного зрошення в шарі ґрунту 25-50 см при внесенні добрив врозкид і локально при висаджуванні розсади був більш високим і становив 80,4 мг/кг і 88,3 мг/кг сухого ґрунту відповідно (рис. 3.8). За роками досліджень одержані аналогічні закономірності (додатки А1-А3).

Одержані дані підтверджують, що за краплинного зрошення кількість (амонійного і нітратного) азоту в ґрунті в кінці вегетаційного періоду капусти білоголової пізньостиглої зменшується незалежно від внесення

добрив, а вміст рухомих форм фосфору і обмінного калію змінюється несуттєво.

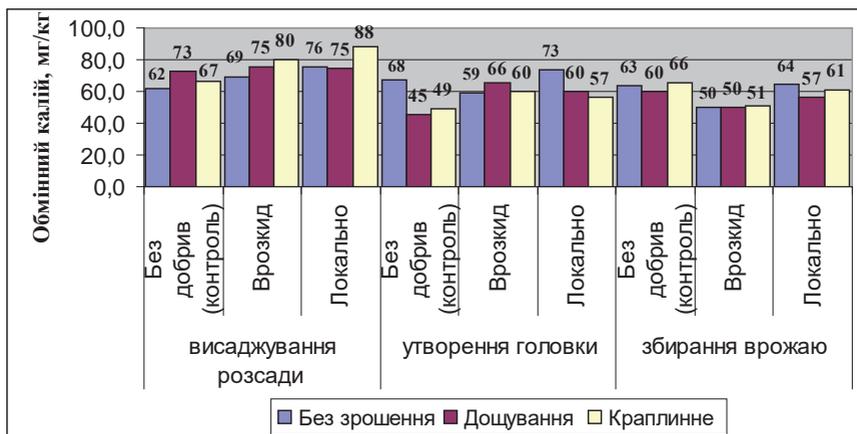


Рис. 3.8. Вміст обмінного калію в шарі ґрунту 25-50 см

Доведено, що поживний режим ґрунту залежить від способів зрошення, внесення добрив та інтенсивності виносу рослинами капусти поживних речовин з ґрунту в різні фази онтогенезу.

### 3.2. Споживання елементів живлення рослинами капусти

Капуста білоголова пізньостигла – рослина вимоглива до вмісту поживних речовин у ґрунті, оскільки виносить з нього значно більше поживних речовин, ніж інші овочеві рослини. Вивчення поживного режиму ґрунту є одним з головних питань по визначенню ефективності добрив, тому що від наявності елементів живлення і вологи, в основному, залежить ріст, розвиток і урожайність рослин капусти [97]. Рациональне застосування

добрив посилює живлення рослин, підвищує урожай, його якість і одночасно сприяє підвищенню родючості ґрунту [57].

Внесення добрив при вирощуванні капусти білоголової є ефективним як в богарних умовах, так і при зрошенні різними способами (дощуванні, краплинному). Найвищий приріст урожайності товарної продукції від добрив (8,9-13,2 т/га) отримано за краплинного зрошення, найменший (7,3-7,6 т/га) – на фоні без зрошення (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Винос поживних речовин рослинами капусти білоголової сорту Яна  
залежно від способів зрошення та внесення добрив  
(середнє за 2006-2008 рр.)**

Спосіб зрошення (фактор А)	Внесення добрив (фактор В)	Товарна врожайність, т/га	Винос продуктовою частиною, кг/га			Загальний винос, кг/га		
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Без зрошення (контроль)	без добрив (контроль)	35,8	73,5	20,6	76,6	147,1	40,1	111,5
	врозкид	43,4	93,4	25,8	80,6	198,3	53,2	142,1
	локально	43,1	88,1	27,0	90,1	183,7	52,8	144,7
Дощування стандарт (80-75 НВ)	без добрив (контроль)	44,9	73,8	24,3	85,9	145,6	45,3	121,7
	врозкид	54,9	110,7	28,7	93,5	202,2	53,3	133,0
	локально	54,0	114,1	30,7	108,7	204,3	55,4	147,9
Краплинне зрошення (80-75 % НВ)	без добрив (контроль)	50,5	89,2	29,1	106,2	174,8	55,1	155,9
	врозкид	63,7	117,5	37,6	135,6	232,0	68,2	181,1
	локально	59,4	123,4	33,0	127,8	239,3	63,4	178,1

У середньому за роки досліджень вміст азоту в головках капусти коливався в межах 1,70-3,92 %, фосфору – 0,58-1,15 %, калію – 1,11-4,45 %. У покривних листках капусти містилося азоту 2,10-3,85 %, фосфору – 0,52-0,97

%, калію – 0,63-1,50 %. Суттєвих розбіжностей між різними варіантами удобрення та зрошення за вмістом елементів живлення як в продуктових, так і непродуктових частинах рослини не відмічається. Встановлено, що в богарних умовах при використанні добрив як врозкид, так і локально зменшується вміст калію в головках та покривних листках. Зменшення вмісту калію в головках капусти відмічається на варіантах з зрошенням відносно богарних умов. За варіантами використання добрив відмічається тенденція до збільшення вмісту фосфору як в головках капусти, так і в покривних листках.

У середньому за роки досліджень винос елементів живлення з урожаєм капусти становить для азоту 73,5-125,0 кг/га, для фосфору – 20,6-37,6 кг/га, для калію – 76,6-135,6 кг/га. Винос азоту, фосфору та калію з урожаєм зростає на всіх фонах зрошення залежно від добрив. Пропорційно збільшенню урожайності при застосуванні зрошення, особливо краплинного, зростає і винос основних елементів живлення. Так, найбільш високий винос елементів живлення з урожаєм капусти відмічено за внесення добрив врозкид і локально на фоні краплинного зрошення (азоту – 117,5-123,4 кг/га, фосфору – 33,0-37,6 кг/га, калію – 127,8-135,6 кг/га).

Подібна закономірність відмічається і до загального виносу елементів живлення. Загальний винос азоту коливається в межах 147,1-240,9 кг/га, фосфору – 40,1-68,2 кг/га, калію – 111,5-181,1 кг/га. Найменший винос елементів живлення відмічається на контрольному варіанті (азоту – 147,1 кг/га, фосфору – 40,1 кг/га, калію – 111,5 кг/га), найбільший – на фоні краплинного зрошення при внесенні локально  $N_{60}P_{60}K_{45}$  (азоту – 239,3 кг/га, фосфору – 63,4 кг/га, калію – 178,1 кг/га) та врозкид  $N_{120}P_{120}K_{90}$  (азоту – 232,0 кг/га, фосфору – 68,2 кг/га, калію – 181,1 кг/га). Тобто величина виносу поживних речовин в більшості залежить від рівня урожайності, ніж від їх відносного вмісту.

Зростання урожайності та більш активне поглинання елементів живлення з добрив та з ґрунту обумовлює збільшення коефіцієнтів використання поживних речовин з добрив (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Коефіцієнти використання поживних речовин з добрив та їх споживання рослинами капусти білоголової залежно від способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2006-2008 рр.)**

Спосіб зрошення (фактор А)	Внесення добрив (фактор В)	Коефіцієнт використання з добрив, %			Споживання елементів на формування продукції, кг/т		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Без зрошення (контроль)	без добрив (контроль)	-	-	-	2,05	0,58	2,14
	врозкид	43	11	34	2,29	0,59	1,86
	локально	61	21	73	2,04	0,63	2,09
Дощування стандарт (80-75 % НВ)	без добрив (контроль)	-	-	-	1,64	0,54	1,91
	врозкид	47	7	13	2,01	0,52	1,70
	локально	97	17	58	2,11	0,50	2,01
Краплинне зрошення (80-75 % НВ)	без добрив (контроль)	-	-	-	1,77	0,57	2,10
	врозкид	47	11	29	1,84	0,59	2,13
	локально	108	14	49	2,08	0,56	2,16

На всіх фонах зрошення найбільш ефективно використовуються елементи живлення з добрив за їх локального внесення. Коефіцієнти використання азоту з добрив при локальному внесенні залежно від умов зрошення становлять 61-108 %. В даному випадку відмічається явище «екстра-поглинання», коли за рахунок збільшення концентрації елементів живлення в прикореневому шарі ґрунту при локалізації внесення добрив зростає врожайність капусти, збільшується вегетативна маса і посилюється розвиток

кореневої системи. Такі перетворення сприяють посиленню поглинання елементів живлення не тільки з добрив, але і з ґрунтових запасів, що і спричиняє «умовне» збільшення коефіцієнтів використання азоту з добрив.

Мають вплив на зміни коефіцієнтів використання елементів живлення з добрив і способи зрошення. Найбільше активно використовується азот з добрив на фоні краплинного зрошення (47-108 %), фосфор – в богарних умовах (11-21 %).

За результатами досліджень встановлено, що зрошення сприяє зменшенню споживання елементів живлення на формування урожаю капусти. Так, в богарних умовах споживання азоту в залежності від системи удобрення становить 2,04-2,29 кг/т, фосфору – 0,58-0,63 кг/т, калію – 1,86-2,14 кг/т. При дощуванні споживання для азоту коливається в межах 1,64-2,11 кг/т, фосфору – 0,50-0,54 кг/т, калію – 1,70-2,01 кг/т; за краплинного зрошення: азоту – 1,77-2,08 кг/т, фосфору – 0,56-0,59 кг/т, калію – 2,10-2,16 кг/т, хоча внесення добрив локально обумовлює тенденцію до збільшення споживання основних елементів живлення на формування урожаю капусти.

Отже, застосування мінеральних добрив та різних способів зрошення позитивно впливає на зростання урожайності товарної продукції капусти білоголової сорту Яна. При підвищенні урожайності зростає і величина виносу елементів живлення з урожаєм продукції. Краплинне зрошення та локальне внесення добрив сприяє більш активному використанню елементів живлення з добрив та з ґрунту.

### **3.3. Динаміка росту та розвитку рослин капусти залежно від досліджуваних елементів технології**

**3.3.1. Сорт Яна.** Фенологічні спостереження за проходженням фаз розвитку рослин капусти свідчать, що за краплинного зрошення та дощування фази утворення головки та технічної стиглості настають раніше на 3-6 діб порівняно з незрошуваними умовами. Таким чином, використання зрошення прискорює проходження фенологічних фаз рослин капусти.

Інтенсивність росту та розвитку овочевих рослин суттєво впливає на показники урожайності та якості овочів, зокрема капусти. У рослин, які формують більш розвинену вегетативну масу, як правило, дані показники вищі. Тому виявлення закономірностей росту та розвитку овочевих рослин залежно від технологічних елементів вирощування є важливим завданням науковців.

У результаті досліджень встановлено, що у фазі утворення головки рослини капусти краще росли та розвивалися на зрошенні (дощуванням, краплинному), ніж в богарних умовах. Висота рослин за краплинного зрошення знаходилася на рівні 38,2-45,1 см, за поливу дощуванням – 38,4-41,2 см, а на незрошуваному фоні – 35,0-37,8 см. Слід зазначити, що з підвищенням рівня передполивної вологості ґрунту за краплинного зрошення збільшується і висота рослин з 38,2-40,2 см (70-65 % НВ) до 42,3-45,1 см (90-85 % НВ). У межах кожного зі способів зрошення та внесення добрив відмічено збільшення висоти рослин порівняно з неудобреним фоном. При цьому спосіб внесення добрив (врозкид, локально) істотно не впливав на даний показник (рис. 3.9).

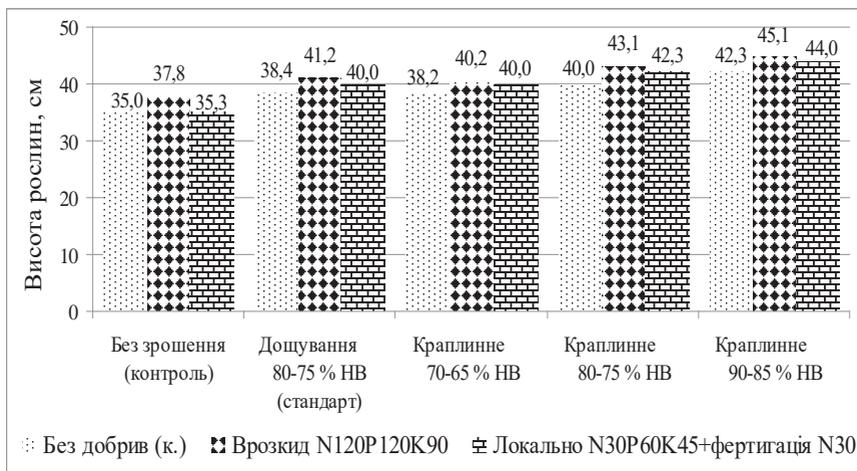


Рис. 3.9. Висота рослин капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна в фазі утворення головки за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2006-2009 рр.)

Кількість листків у рослин капусти знаходилася на рівні 12-14 шт. Даний показник істотно не залежав від способів зрошення та удобрення. Можна відмітити незначне зменшення їх кількості на зрошенні порівняно з богарними умовами (рис. 3.10).

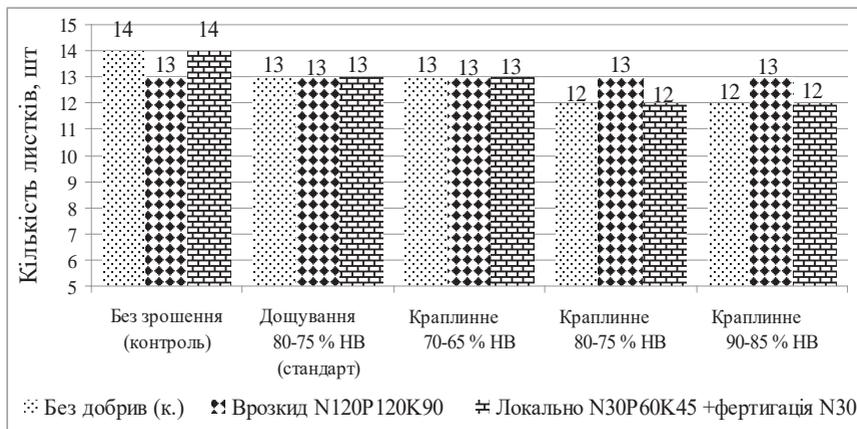


Рис. 3.10. Кількість листків у рослин капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна у фазі утворення головки за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2006-2009 рр.)

При зрошенні (краплинному, дощуванням) у фазі утворення головки капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна збільшувався її діаметр до 10,6-14,3 см порівняно з незрошуваним фоном – 7,5-9,3 см. Слід зазначити, що найбільший діаметр головки відмічено у рослин, що вирощували за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 90-85 % НВ – 12,0-13,3 см та за поливу дощуванням – 12,6-14,3 см.

Способи внесення добрив також істотно впливали на діаметр головки, а саме: при внесенні добрив (врозкид, локально) цей показник (8,5-14,3 см) підвищувався порівняно з неудобреним фоном (7,5-12,6 см) у межах кожного зі способів зрошення (рис. 3.11).



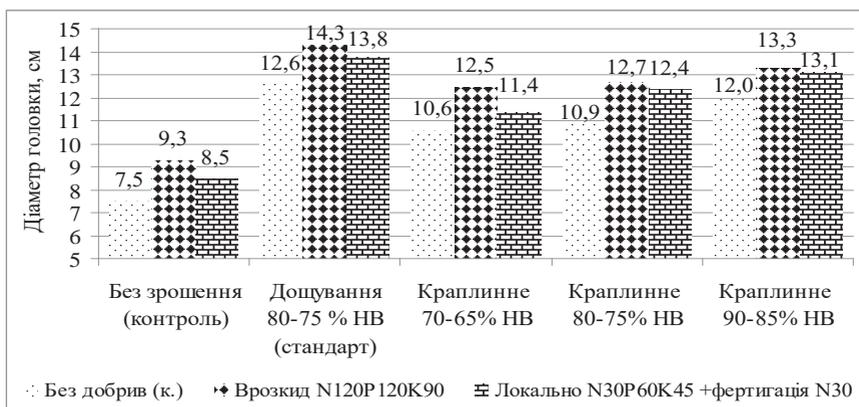


Рис. 3.11. Діаметр головки у рослин капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна в фазі утворення головки за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2006-2009 рр.)

Зрошення сприяло формуванню більшої розетки листків у рослин (54,8-62,8 см) порівняно з незрошуваним фоном (51,3-53,7 см). При цьому найбільше значення даного показнику (60,3-62,8 см) відмічено за краплинного зрошення з рівнями передполивної вологості ґрунту 90-85 % НВ та 80-75 % НВ при внесенні добрив (врозкид, локально) (рис. 3.12). Аналогічні закономірності за роками досліджень (додатки Б1, Б2).

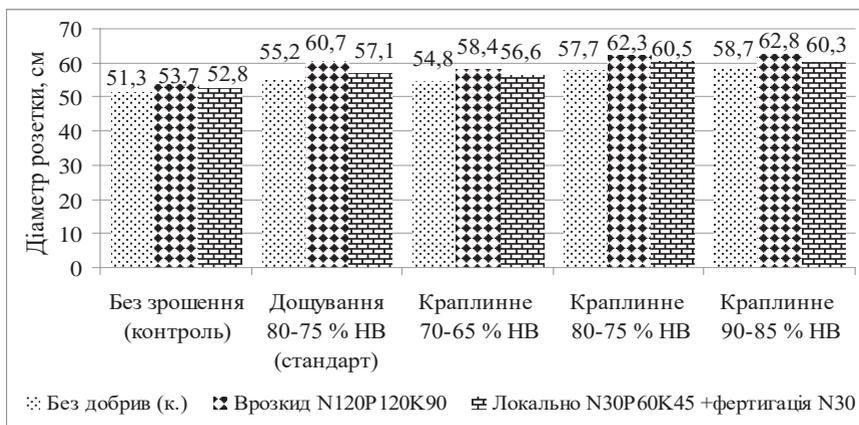


Рис. 3.12. Діаметр розетки листків рослин капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна в фазі утворення головки за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2006-2009 рр.)

Тобто, за результатами досліджень встановлено, що у фазі утворення головки проведення зрошення (краплинне, дощуванням) та внесення добрив (врозкид, локально) сприяє кращому росту та розвитку рослин капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна порівняно з фоном без зрошення, без добрив. При цьому, краплинне зрошення з рівнями передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ та 90-85 % НВ і локальне внесення половинної дози добрив не поступається, а за деякими показниками і перевищує стандарт (полив дощуванням, внесення повної дози добрив врозкид).

Встановлено прямий кореляційний зв'язок між наступними показниками росту та розвитку рослин у фазі утворення головки, а саме: висота рослин – діаметр розетки ( $r = 0,96$ ); висота рослин – діаметр головки ( $r = 0,79$ ); діаметр розетки – діаметр головки ( $r = 0,82$ ). Між кількістю листків та вищезазначеними лінійними показниками росту та розвитку виявлено обернену середню кореляційну залежність ( $r = -0,59 \dots -0,65$ ).

У фазі технічної стиглості спостерігалися аналогічні закономірності (рис. 3.13-3.20), як і за роками досліджень (додатки Б3, Б4). Тобто, зрошення сприяє покращенню росту та розвитку рослин капусти, порівняно з неполивним фоном (контроль). При цьому, використання краплинного зрошення за біометричними показниками рослин не поступається поливу дощуванням. Внесення добрив також сприяє покращенню росту та розвитку рослин, порівняно з контролем. Рослини, вирощені за локального внесення мінеральних добрив та проведення фертигацій, не поступаються за біометричними показниками рослинам капусти з внесенням добрив врозкид.

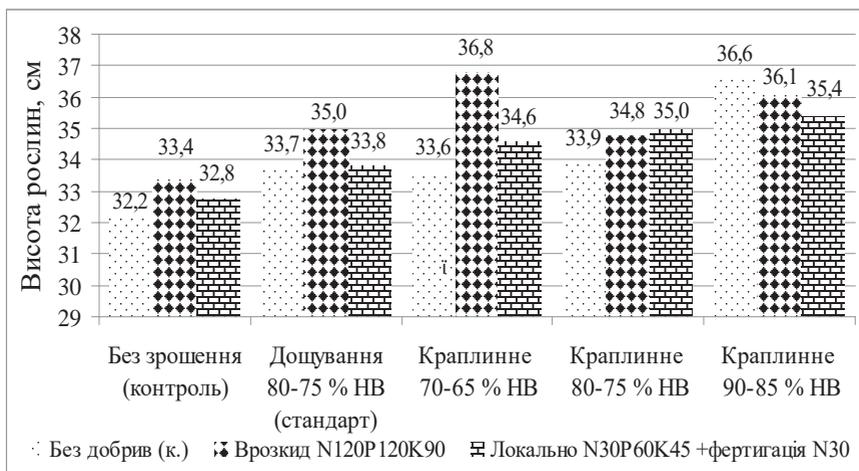


Рис. 3.13. Висота рослин капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2006-2009 рр.)

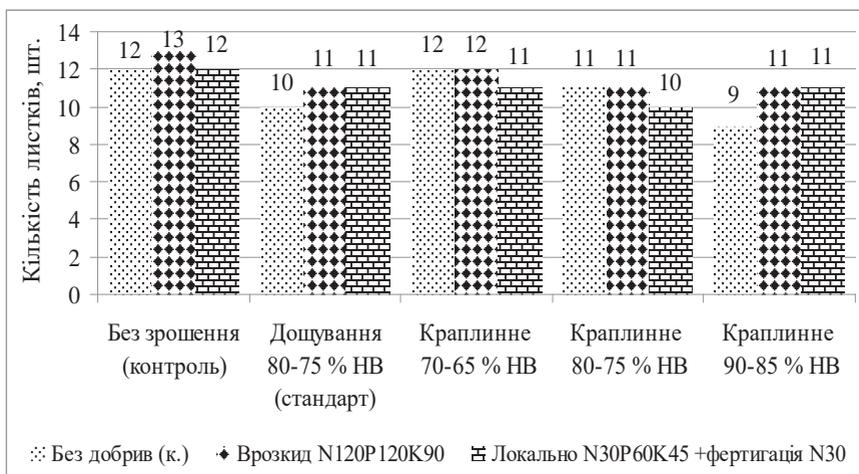


Рис. 3.14. Кількість листків у рослин капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2006-2009 рр.)

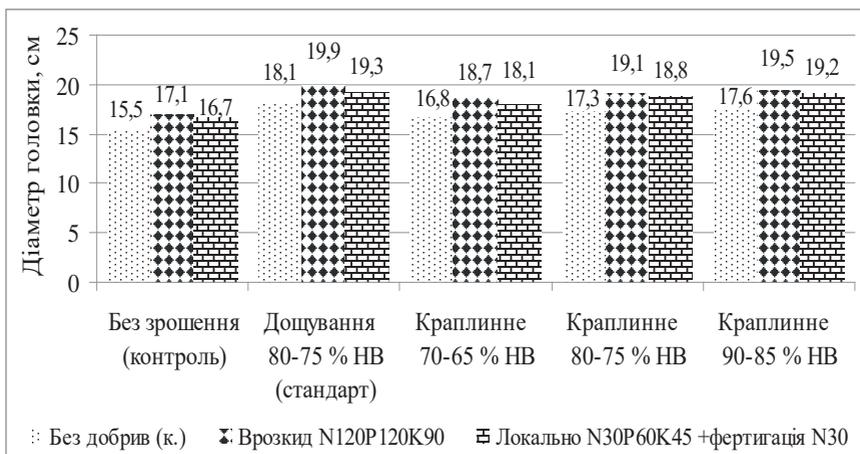


Рис. 3.15. Діаметр головки капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2006-2009 рр.)

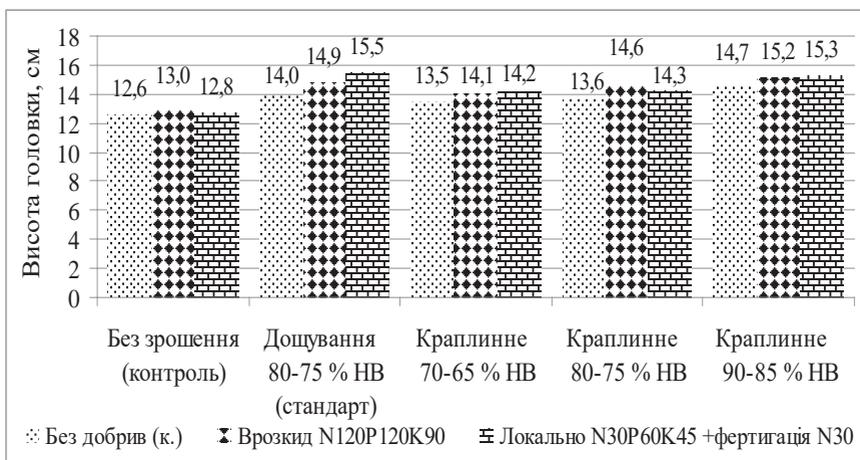


Рис. 3.16. Висота головки капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2006-2009 рр.)

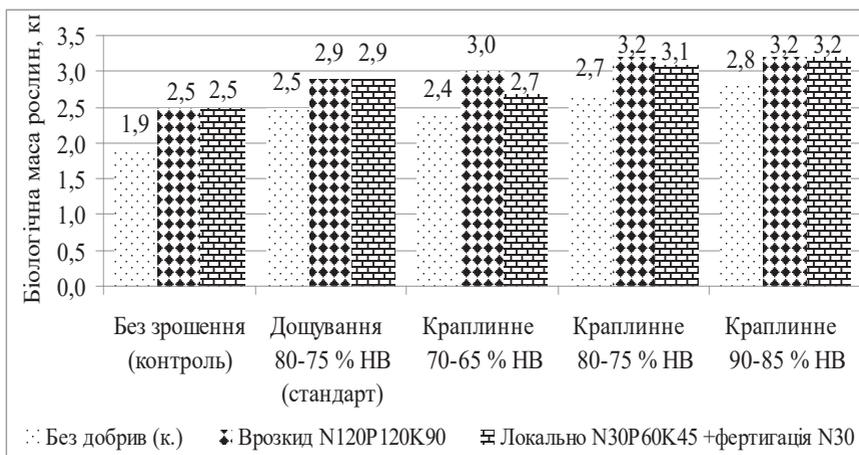


Рис. 3.17. Біологічна маса рослин капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2006-2009 рр.)

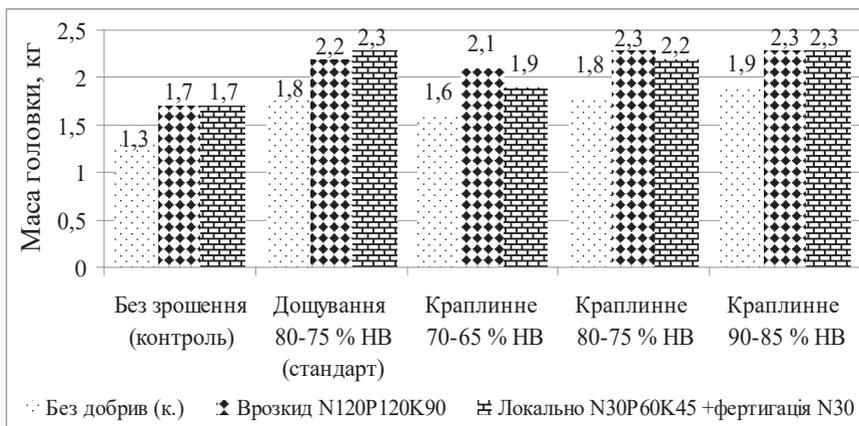


Рис. 3.18. Маса головки капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2006-2009 рр.)

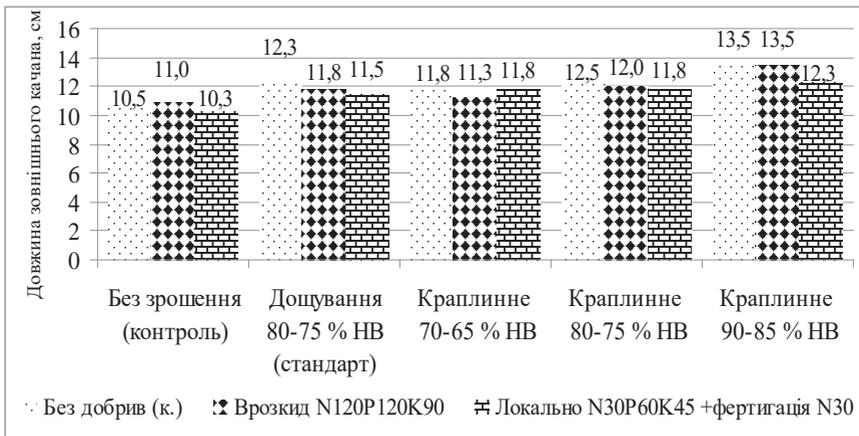


Рис. 3.19. Довжина зовнішнього качана у рослин капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2006-2009 рр.)

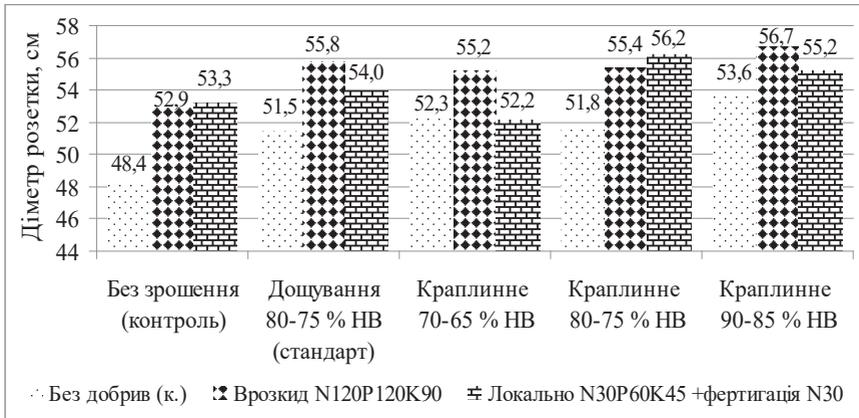


Рис. 3.20. Діаметр розетки у рослин капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2006-2009 рр.)

**3.3.2. Сорт Лазурна.** В середньому за 2007-2009 рр. у фазі утворення головки рослини капусти білоголової краще росли і розвивалися при зрошенні (дощуванням, краплинному), ніж на богарі. Висота рослин за поливу дощуванням знаходилася на рівні 36-41 см, за краплинного зрошення – 35-42 см, а на контролі (без зрошення) – 33-35 см. З підвищенням рівня передполивної вологості ґрунту за краплинного зрошення збільшується і висота рослин з 35-39 см (70-65 % НВ) до 37-42 см (90-85 % НВ). Кількість листків на зрошенні (дощуванням, краплинному) зменшувалася від 16 до 12 шт., діаметр головки і розетки підвищувався на 1-6 см, на 4-15 см, відповідно (рис. 3.21-3.24).

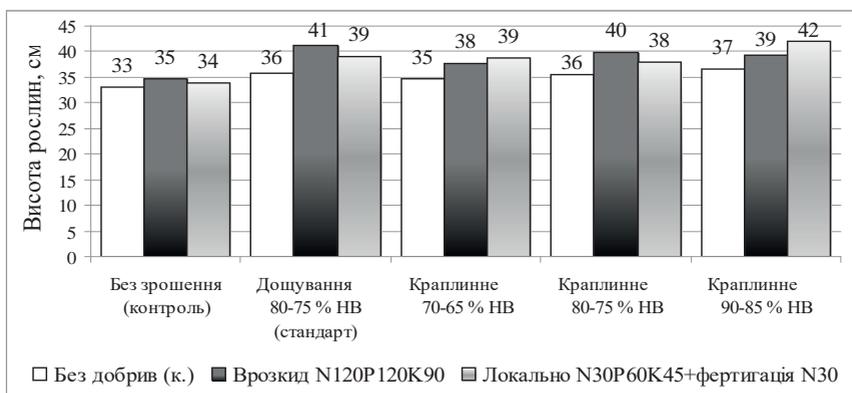


Рис. 3.21. Висота рослин капусти білоголової пізньостиглої сорту Лазурна у фазі утворення головки за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

За роками досліджень відмічено, що істотно збільшувалася висота рослин на 5,0-14,0 см у 2007 р., 4,7-8,5 см – 2008 р., 3,0-11,0 см – 2009 р.; діаметр головки – на 2,1-8,0 см, 2,0-5,6 см, 1,3-5,6 см відповідно; діаметр розетки – на 5,22 см, 4,6-8,8 см, 4,0-12,0 см, відповідно (додаток В1).

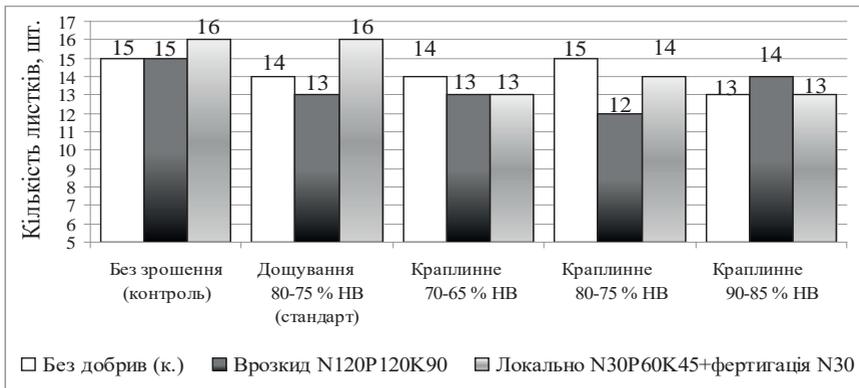


Рис. 3.22. Кількість листків у рослин капусти білоголової пізньостиглої сорту Лазурна у фазі утворення головки за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

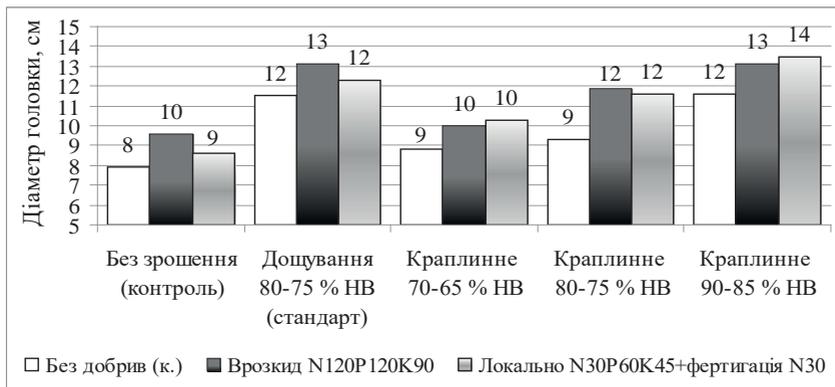


Рис. 3.23. Діаметр головки у рослин капусти білоголової пізньостиглої сорту Лазурна у фазі утворення головки за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.)



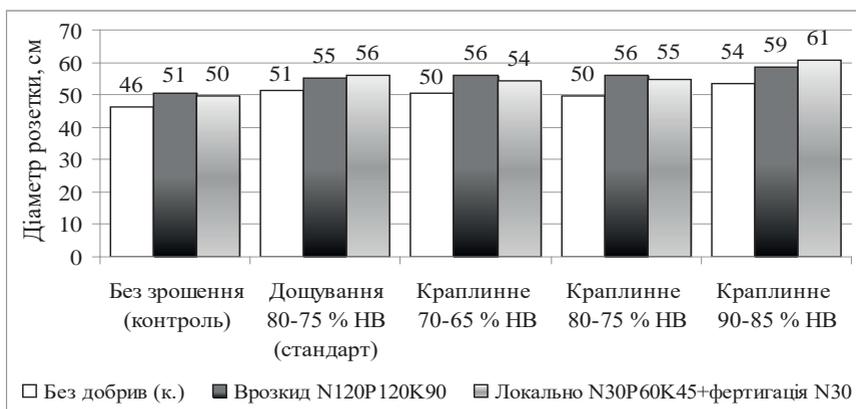


Рис. 3.24. Діаметр розетки листків рослин капусти білоголової пізньостиглої сорту Лазурна у фазі утворення головки за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

У фазі технічної стиглості відмічено, що за поливу (дощуванням, краплинному) збільшувалися такі показники, як висота рослин на 2-9 см, діаметр головки – 1-4 см, висота головки – 1-6 см, біологічна маса – 0,3-1,1 кг, маса головки – 0,2-1,0 кг, діаметр розетки – 1-8 см, ніж на контролі (рис.3.25-3.32).

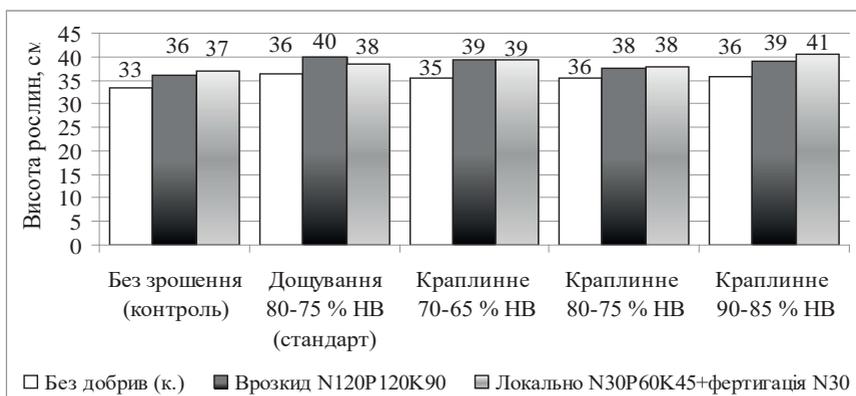


Рис. 3.25. Висота рослин капусти білоголової пізньостиглої сорту Лазурна у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

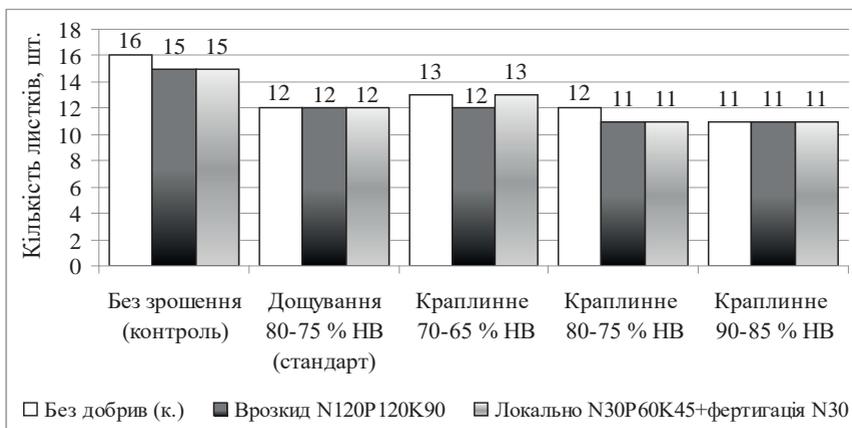


Рис. 3.26. Кількість листків у рослин капусти білоголової пізньостиглої сорту Лазурна у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

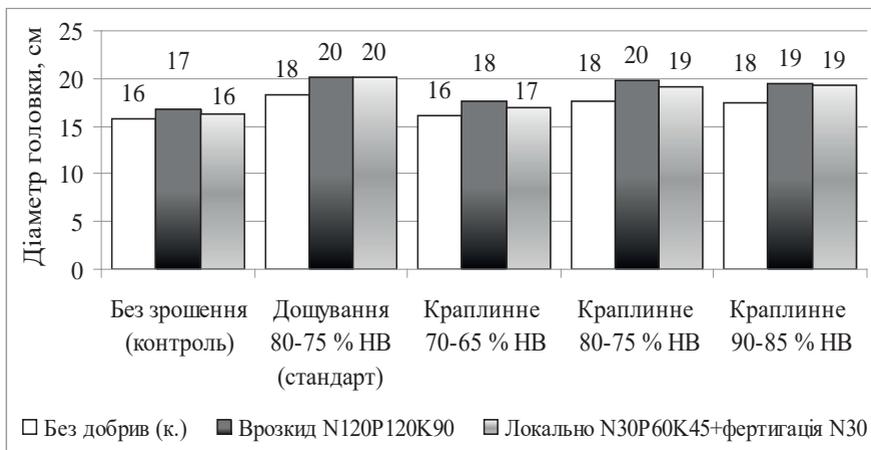


Рис. 3.27. Діаметр головки капусти білоголової пізньостиглої сорту Лазурна у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

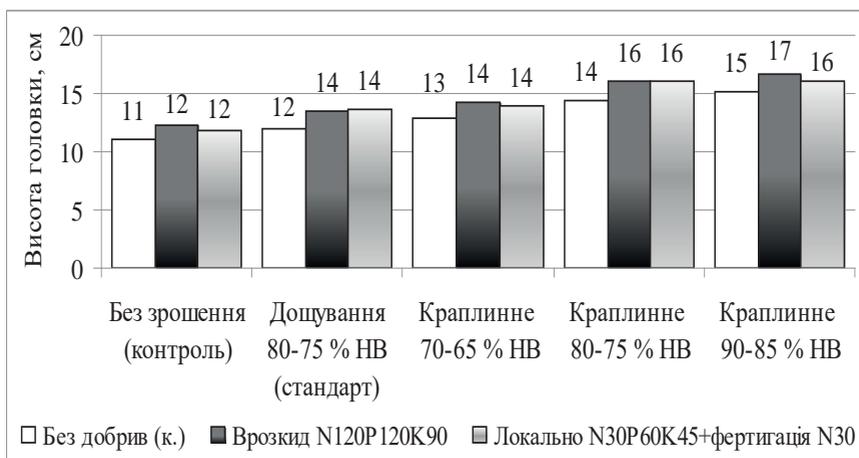


Рис. 3.28. Висота головки капусти білоголової пізньостиглої сорту Лазурна у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

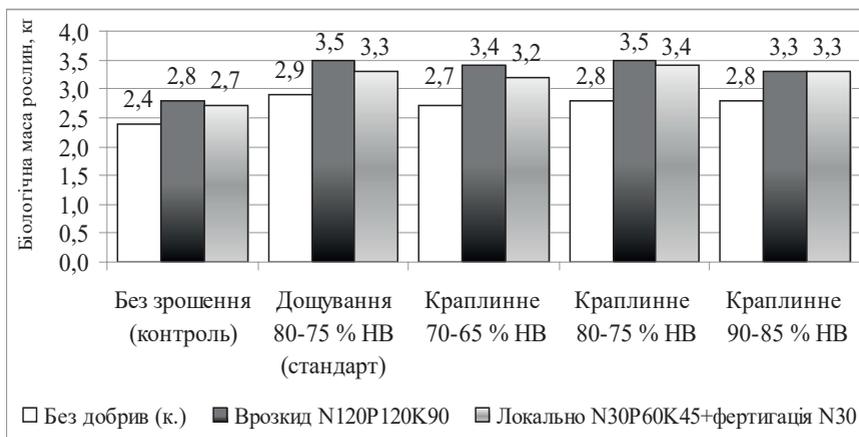


Рис. 3.29. Біологічна маса рослин капусти білоголової пізньостиглої сорту Лазурна у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

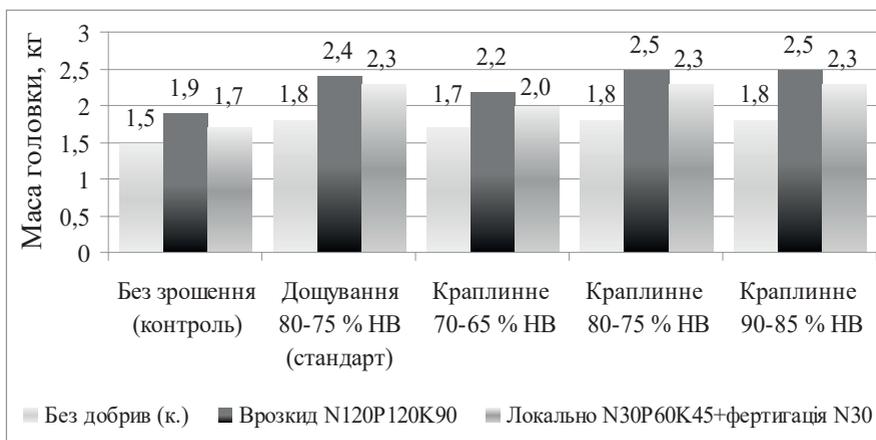


Рис. 3.30. Маса головки капусти білоголової пізньостиглої сорту Лазурна у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

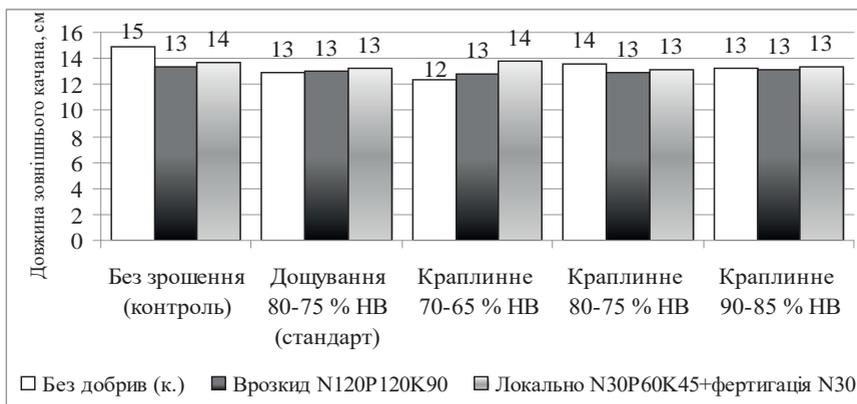


Рис. 3.31. Довжина зовнішнього качана у рослин капусти білоголової пізньостиглої сорту Лазурна у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

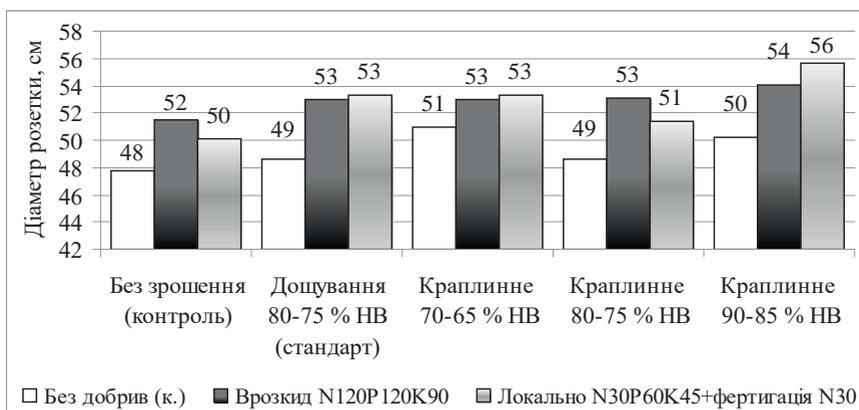


Рис. 3.32. Діаметр розетки у рослин капусти білоголової пізньостиглої сорту Лазурна у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

За роками досліджень у фазі технічної стиглості спостерігалися аналогічні закономірності (додатки В2, В3). Отже, при вирощуванні капусти білоголової сорту Лазурна краплинне зрошення за біометричними показниками не поступається поливу дощуванням і внесення добрив, сприяє кращому росту та розвитку рослин, порівняно з неудобреним фоном (контроль).

**3.3.3. Сорт Палета.** У фазі утворення головки рослини капусти червоноголової середньопізньої сорту Палета у середньому за 2007-2009 рр. краще росли і розвивалися за краплинного зрошення та поливу дощуванням, ніж на незрошуваному фоні (контроль). У них збільшувалася висота рослин – на 0,6-8,7 см; діаметр головки – на 1,6-5,2 см; діаметр розетки – на 1,0-11,6 см (рис.3.33-3.36).

В середньому за роки досліджень в фазі технічної стиглості істотно збільшувалася висота рослин – на 7,0-11,0 см у 2007 р., 4,8-10,4 см – 2008 р., 4,7-11,7 см – 2009 р.; діаметр головки – на 2,0-10,8 см, 2,1-4,9 см, 1,9-6,7 см; діаметр розетки – на 7,0-19,0 см, на 7,8 см за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 90-85 % НВ при внесенні добрив врозкид; на 5,0-11,0 см, відповідно (додаток Д1).

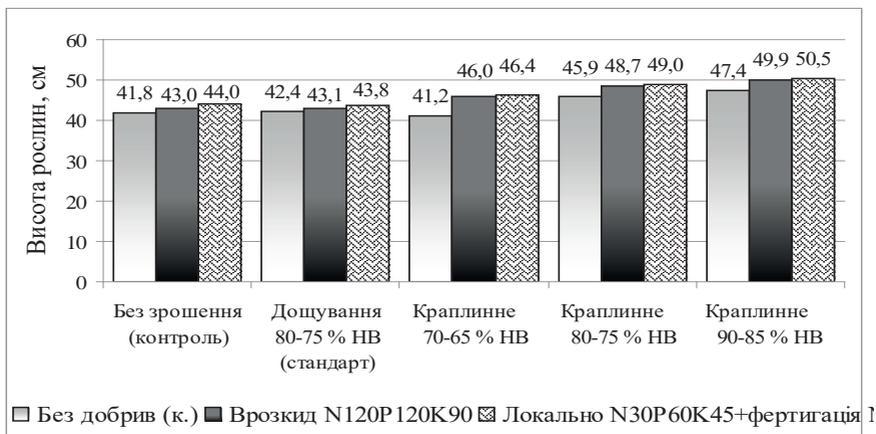


Рис. 3.33. Висота рослин капусти червоноголової середньопізньої сорту Палета у фазі утворення головки за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

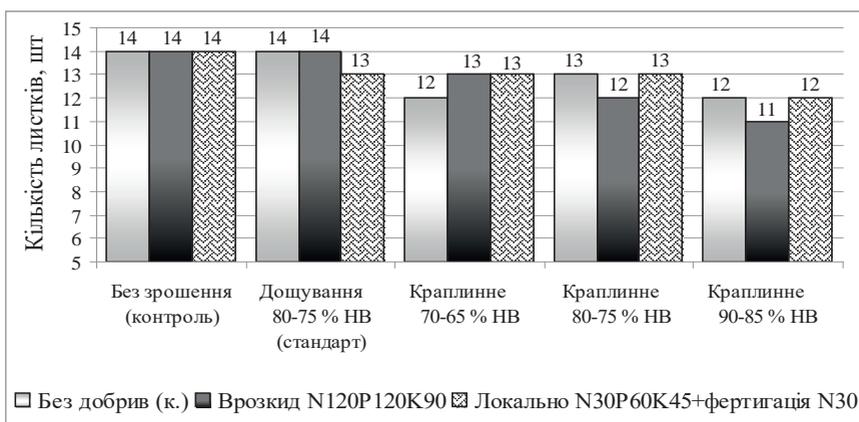


Рис. 3.34. Кількість листків у рослин капусти червоноголової середньопізньої сорту Палета у фазі утворення головки за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

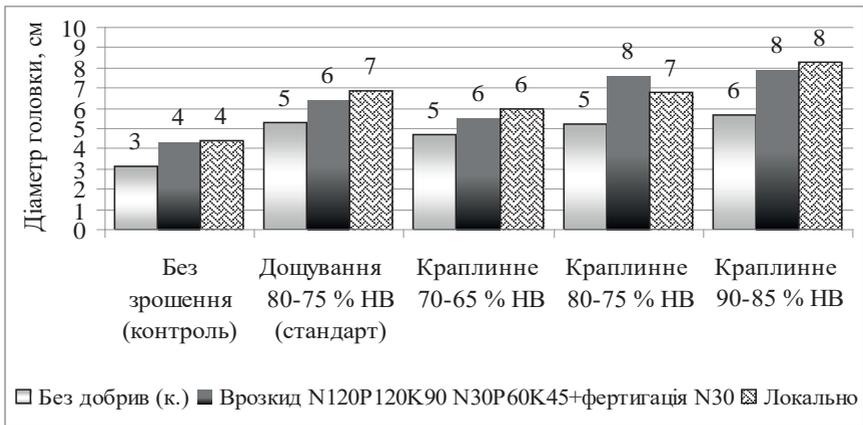


Рис. 3.35. Діаметр головки у рослин капусти червоноголової середньопізньої сорту Палета у фазі утворення головки за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

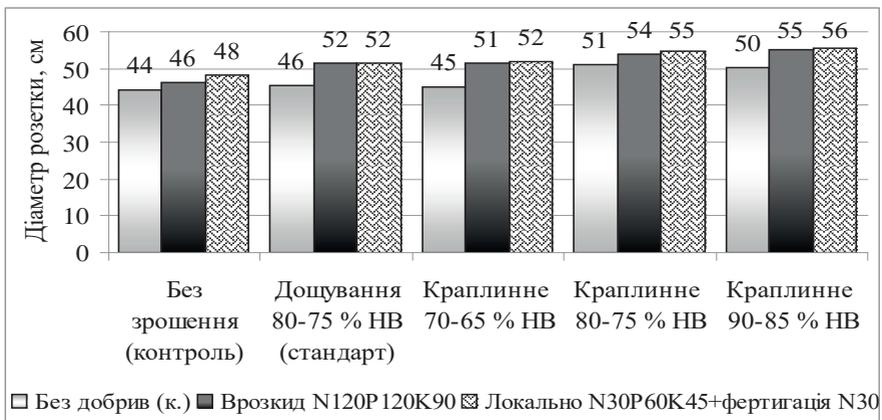


Рис. 3.36. Діаметр розетки листків рослин капусти червоноголової середньопізньої сорту Палета у фазі утворення головки за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

Тобто, рослини капусти червоноголової сорту Палета за краплинного зрошення не поступалися, вирощеним за поливу дощуванням за всіма біометричними показниками. Внесення половинної дози мінеральних добрив локально за своєю ефективністю не поступалося дії повної дози, внесеної врозкид.

За роками досліджень у фазі технічної стиглості істотно збільшувалися висота рослин – на 7,0 см за краплинного поливу з рівнем перед поливної вологості ґрунту 80-75 % НВ при внесенні добрив локально у 2007 р. на 7,1-13,7 см – 2008 р., 5,3-12,9 см – 2009 р.; діаметр головки – на 1,7-5,0 см, 1,6-3,9 см, 1,7-3,0 см; висота головки – на 2,4-4,3 см, 1,7 -5,4 см, 2,5-4,9 см відповідно; біологічна маса – на 0,7-1,9 см, 0,5-1,5 см, 0,3-1,2 см; довжина зовнішнього качана – на 2,7-5,7 см у 2009 р.; діаметр розетки – на 3,0-6,0 см – 2007 р., 4,5-10,5 см – 2009 р (додатки Д,2, Д3).

У середньому за 2007-2009 рр. збільшувалися висота рослин – на 0,2-7,7 см; діаметр головки – 0,5-3,7 см; висота головки – 0,8-4,5 см; біологічна маса – 0,4-1,3 кг; маса головки – 0,3-1,0 кг; діаметр розетки – на 0,3-5,8 см (рис.3.37-3.44).

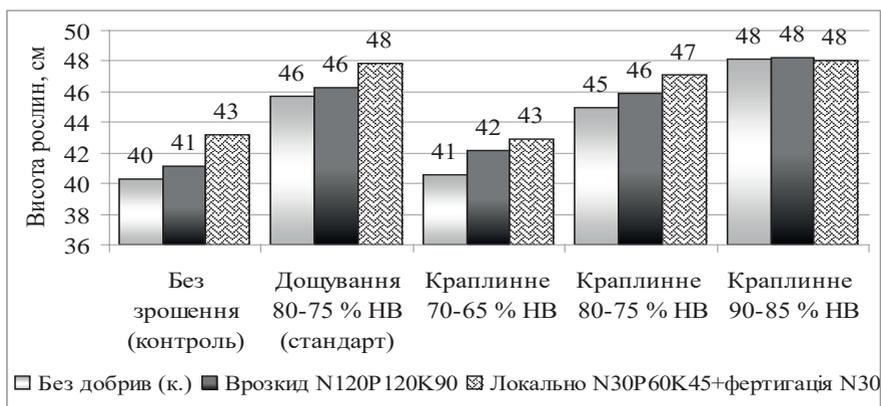


Рис. 3.37. Висота рослин капусти червоноголової середньопізньої сорту Палета у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.)



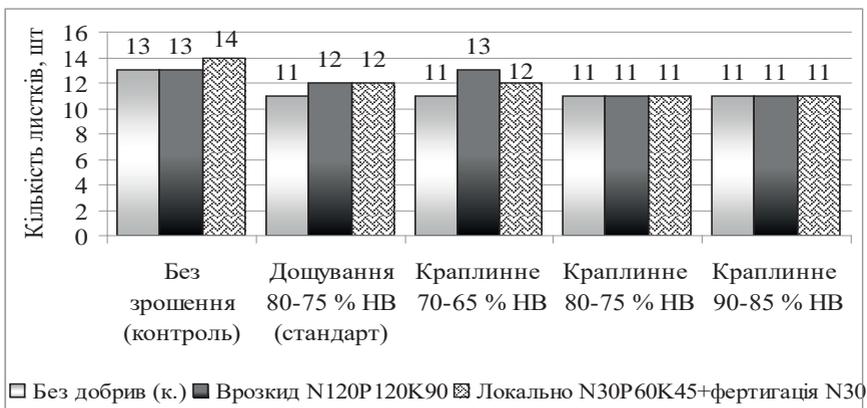


Рис. 3.38. Кількість листків у рослин червоноголової середньопізньої капусти сорту Палета у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

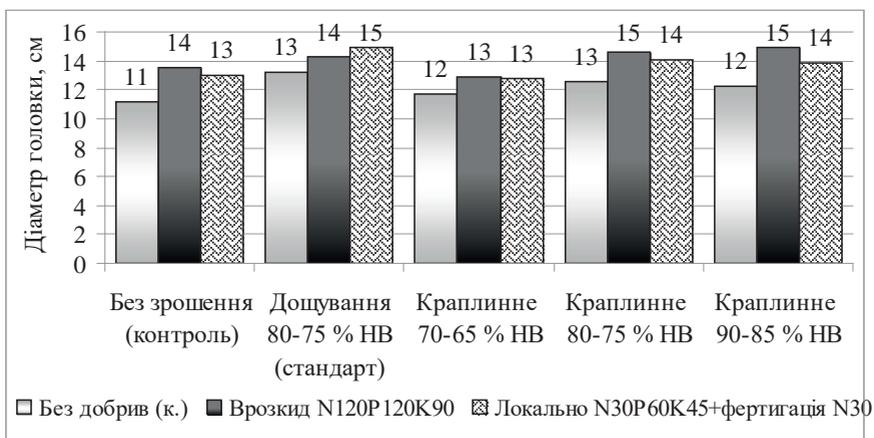


Рис. 3.39. Діаметр головки капусти червоноголової середньопізньої сорту Палета у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

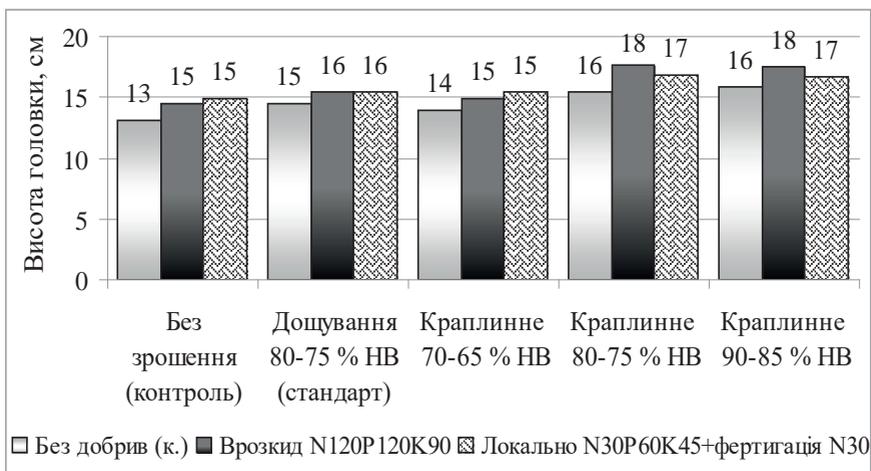


Рис. 3.40. Висота головки капусти червоноголової середньопізньої сорту Палета у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

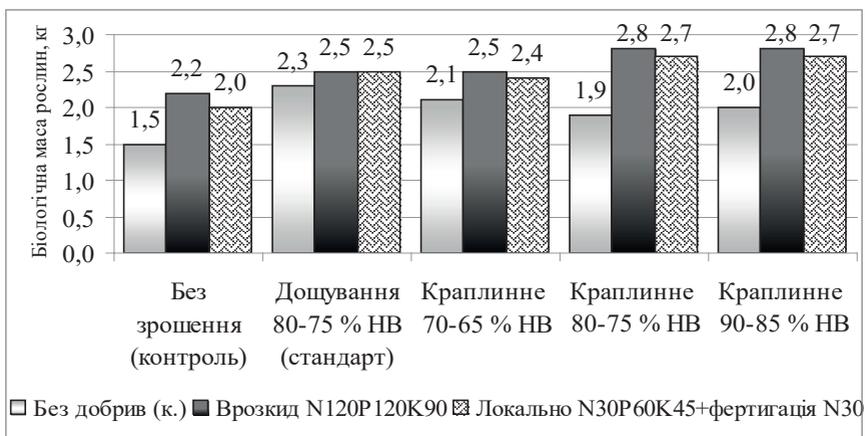


Рис. 3.41. Біологічна маса рослин капусти червоноголової середньопізньої сорту Палета у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

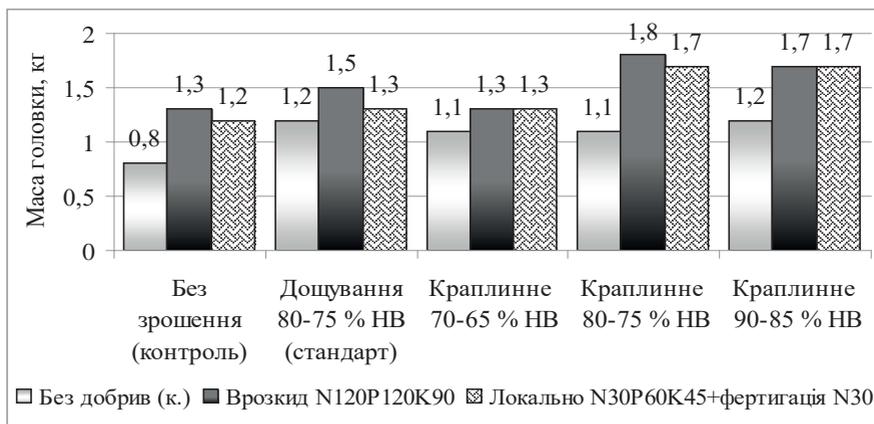


Рис. 3.42. Маса головки капусти червоноголової середньопізньої сорту Палета у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

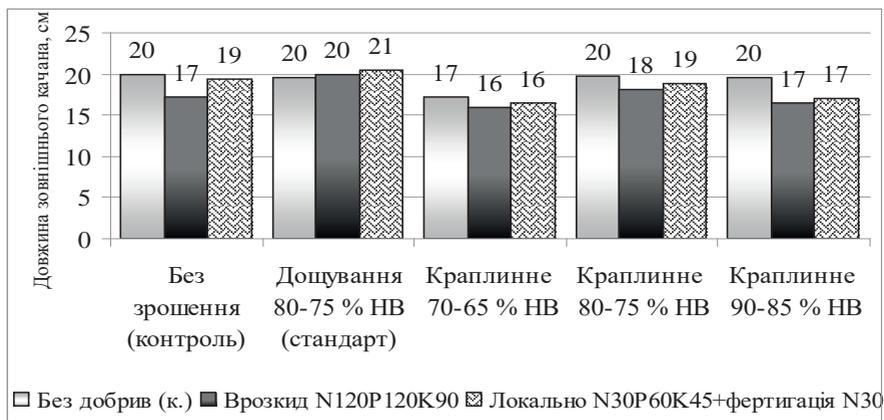


Рис. 3.43. Довжина зовнішнього качана у рослин капусти червоноголової середньопізньої сорту Палета у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

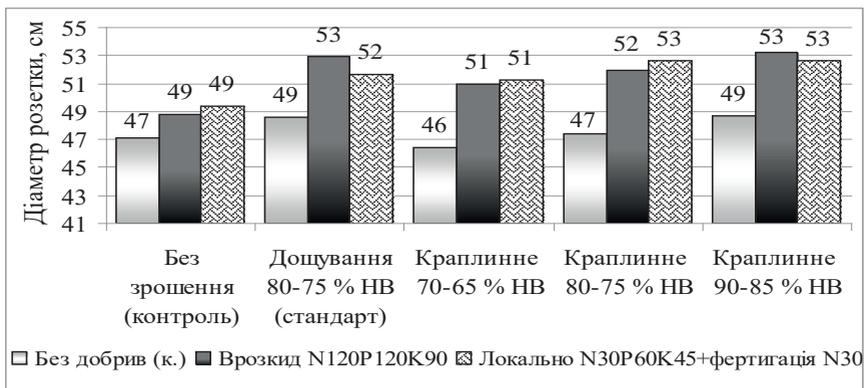


Рис. 3.44. Діаметр розетки у рослин капусти червоноголової середньопізньої сорту Палета у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

Зрошення сприяє покращенню росту та розвитку рослин капусти сорту Палета порівняно абсолютним контролем. Локальне внесення мінеральних добрив та проведення фертигацій позитивно впливає на біометричні показники рослин капусти порівняно з внесенням добрив врозкид.

### 3.4. Розвиток листкової поверхні та використання фотосинтетичної активної радіації

Листок у рослини відіграє важливу роль у формуванні врожаю. В листках відбуваються складні біохімічні процеси, в результаті яких формується органічна речовина

Ростові процеси знаходяться у тісному зв'язку із забезпеченістю рослин водою, які визначають величину асиміляційної поверхні листків. За нестачі вологи знижуються ростові процеси, зменшується розмір листка, що призводить до зниження урожайності [98].

У результаті проведених досліджень у 2007-2008 рр. встановлено, що площа листків на початку утворення головки була найбільшою за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 90-85 % НВ при внесенні добрив врозкид і становила 44,1 тис. м<sup>2</sup>/га; з рівнем зволоження 80-75 % НВ та локального способу внесення добрив – 42,5 тис. м<sup>2</sup>/га (рис. 3.45), (додатки Е.1, Е2). При цьому фотосинтетичний потенціал становив 3479,2 і 3367,6 м<sup>2</sup>/га × діб відповідно (рис 3.46).

За поливу дощуванням площа листків була нижчою і знаходилася в межах від 30,4 до 33,9 тис. м<sup>2</sup>/га, фотосинтетичний потенціал – 2404,4-2686,8 м<sup>2</sup>/га × діб. На фоні без зрошення та без добрив (абсолютний контроль) площа листків була найменшою і склала 25,7 тис. м<sup>2</sup>/га, фотосинтетичний потенціал відповідно 2035,6 м<sup>2</sup>/га × діб, що пояснюється кращими умовами ґрунтового живлення рослин капусти за краплинного зрошення від фази висаджування розсади до початку утворення головки.

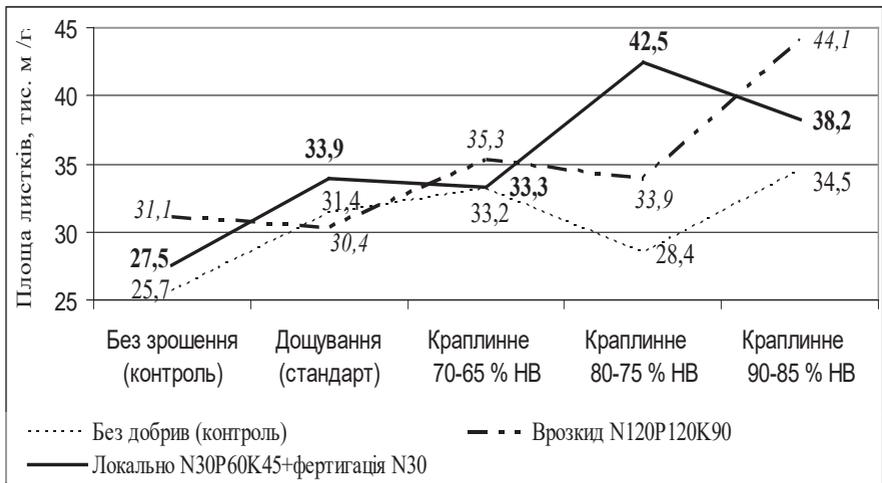


Рис.3.45. Площа листків залежно від способів зрошення та внесення добрив, тис. м<sup>2</sup>/га



Рис. 3.46. Фотосинтетичний потенціал за різних способів зрошення та внесення добрив, м<sup>2</sup>/га × дiб

Дослідженнями А. А. Ничипоровича встановлено, що урожай обумовлюється продуктивністю фотосинтезу. За збільшення ростових процесів та розмірами площі листків величина урожаю в значній мірі визначається продуктивністю фотосинтезу, який в умовах зрошення у деяких сільськогосподарських рослин підвищується на 10-15 % [99].

Дані продуктивності фотосинтезу капусти залежно від способів зрошення і внесення добрив представлені на рис. 3.47. Інтенсивність наростання продуктивності фотосинтезу неоднакова за різних способів зрошення і внесення добрив.

У результаті проведених досліджень у середньому за 2007-2008 рр. за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ і внесення добрив вроzkид одержано найбільшу (3,15 г/м<sup>2</sup> за добу) продуктивність фотосинтезу за локального способу внесення добрив, яка становила 2,77 г/м<sup>2</sup> за добу, що на 0,11 г/м<sup>2</sup> за добу менше, порівняно з поливом дощуванням за внесення добрив вроzkид (стандарт) та на 0,21 г/м<sup>2</sup> за добу менше, ніж за локального способу внесення добрив за поливу дощуванням.

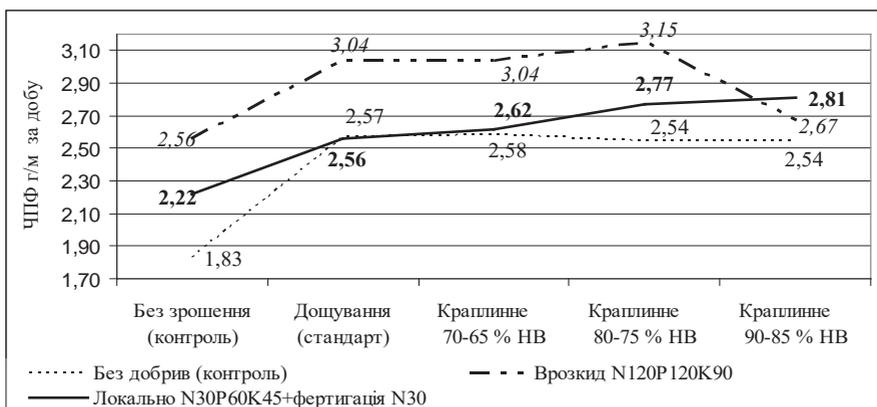


Рис. 3.47. Вплив способів зрошення та внесення добрив на величину чистої продуктивності фотосинтезу,  $\text{г/м}^2$  за добу

За краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 70-65 % НВ незалежно від способів внесення добрив чиста продуктивність фотосинтезу коливалася у межах  $2,58\text{-}3,04 \text{ г/м}^2$  за добу, а з рівнем передполивної вологості ґрунту 90-85 % НВ –  $2,54\text{-}2,81 \text{ г/м}^2$  за добу. На фоні без зрошення чиста продуктивність фотосинтезу була найменшою і становила  $1,83\text{-}2,53 \text{ г/м}^2$  за добу.

За краплинного поливу за всіма рівнями переполивної вологості ґрунту та внесення добрив локально чиста продуктивність фотосинтезу була нижчою порівняно з стандартом (полив дощуванням, внесення добрив врозкид) тому, що рослини капусти затіняють один одного значно більше, середня площа листків теж була більшою за краплинного зрошення. Доведено, що за краплинного зрошення підвищується чиста продуктивність фотосинтезу за внесення добрив врозкид за рахунок значного збільшення асиміляційної поверхні листків капусти.

Збільшення урожайності сільськогосподарських рослин означає підвищення їх фотосинтетичної продуктивності, а також коефіцієнтів використання сонячної радіації. Фотосинтетична активна радіація (ФАР), яка бере участь у процесі фотосинтезу, складає біля 45-50 % від загальної енергії [99, 100]. Рослини капусти білоголової пізньостиглої, залежно від

способів вирощування, неоднаково використовували фотосинтетичну активну радіацію (рис. 3.48). На абсолютному контролі (без зрошення, без добрив) відбувалося найменше використання сонячної енергії, коефіцієнт корисної дії був найменшим – 0,43 % і, відповідно, одержано нижчу урожайність капусти – 41,4 т/га.

Краплинне зрошення та внесення добрив (врозкид, локально) сприяють посиленому росту і розвитку рослин капусти, збільшенню асиміляційної поверхні листків, отже і кращому поглинанню сонячної енергії. Підтримання передполивної вологості ґрунту на рівні 80-75 % НВ за краплинного поливу при внесенні добрив локально сприяло підвищенню використання сонячної енергії до 1,06 % і, відповідно, зростанню урожайності, що на 0,23 % більше, ніж за поливу дощуванням при внесенні добрив врозкид (стандарт).

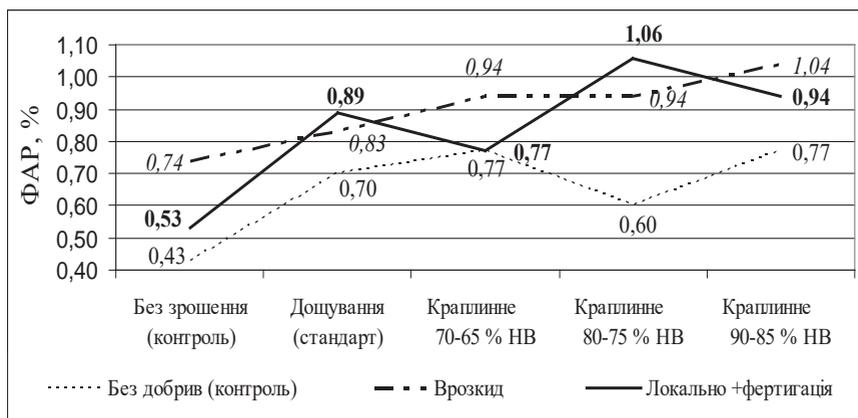


Рис. 3.48. Коефіцієнт фотосинтетичної активної радіації залежно від способів зрошення та внесення добрив

Отже, саме за краплинного способу поливу при внесенні добрив врозкид чи локально рослини капусти білоголової пізньостиглої краще використовують сонячну енергію, накопичують більше сухої речовини, формують найвищу урожайність товарних головок – 59,2-63,0 т/га.



### 3.5. Розташування кореневої системи рослин капусти сорту Яна

Відомо, що на ріст і розвиток надземних органів рослин великий вплив виявляють кореневі системи не тільки тому, що забезпечують їх елементами мінерального живлення і вологою, але й з огляду безпосередньої участі в обміні речовин в цілому. Важливо завжди знати величину активної поглинаючої поверхні коренів, їх глибину і поширення в ґрунті окремих рослин в різні фази розвитку, що дозволяє правильно планувати норми поливу, глибину промочування і більш повно зрозуміти ефект зрошення [101]. Розташування кореневої системи рослин капусти визначали траншейним методом Д. Уівера [102].

За результатами досліджень доведено, що основна маса коренів на богарі знаходиться у верхньому шарі ґрунту (0-40 см), але окремі проникають на глибину 80 см (рис. 3.49).



Рис. 3.49. Глибина проникнення кореневої системи рослин капусти сорту Яна за богарного способу вирощування 0-60 см

При цьому корені розгалужуються в різні сторони до 40 см (рис. 3.50). Коренева система потужна, що пояснюється необхідністю рости і розвиватися в несприятливих умовах, корені проникають на велику глибину, щоб дістатися вологи, яка знаходиться в нижніх шарах ґрунту.



Рис. 3.50. Ширина розповсюдження кореневої системи рослин капусти сорту Яна за богарного способу вирощування

Зрошення сприяє посиленому росту і розвитку як надземної частини капусти, так і її коренів. За поливу дощуванням рослини не мають необхідності формувати потужну кореневу систему. Тому основна маса коренів знаходиться в шарі ґрунту (0-30 см), а окремі проникають на глибину до 50 см (рис. 3.51). Корені розгалужені менше порівняно з фоном без зрошення – до 30 см. Розміщення коренів в поверхневому шарі ґрунту обумовлено високою вологозабезпеченістю, а також пов'язане з погіршенням фізико-хімічних та інших умов в підорних і нижчих шарах.

За краплинного зрошення створюються найбільш оптимальні умови для росту та розвитку рослин. Такий спосіб зрошення дає можливість проводити міжрядний обробіток ґрунту під час поливу. На відміну від дощування не утворюється ґрунтова кірка і коренева система рослин краще розвивається, коли в ґрунті поряд з необхідними запасами вологи є достатня кількість кисню.



Рис. 3.51. Глибина проникнення кореневої системи рослин капусти сорту Яна за поливу дощуванням 0-50 см

При цьому способі поливу основна маса коренів розмішена у поверхневому шарі ґрунту глибиною до 25 см (рис. 3.52), горизонтальне розміщення досягає 30-35 см. В основному корені розташовані в зоні вузького міжряддя, де знаходиться поливний трубопровід (рис. 3.53), що зумовлює утворення найбільшої кількості корневих волосків, порівняно до умов дощування та без зрошення.

Встановлено, що глибина проникнення коренів залежить від біологічних особливостей рослин капусти та умов вирощування (в т.ч. від способів зрошення та внесення добрив). За краплинного зрошення рослини капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна за рахунок створення оптимальних умов для росту та розвитку впродовж вегетаційного періоду формують менш розвинену кореневу систему з великою кількістю кореневих волосків у поверхневому шарі ґрунту.



Рис. 3.52. Глибина проникнення кореневої системи рослин капусти сорту Яна за краплинного зрошення 0-35 см



Рис. 3.53. Ширина розповсюдження кореневої системи рослин капусти сорту Яна за краплинного зрошення

### 3.6. Ураженість рослин капусти судинним бактеріозом

За даними ряду вітчизняних та іноземних науковців однією із найнебезпечніших хвороб капусти є судинний бактеріоз, збудником якого є бактерія *Xanthomonas campestris*. Патоген поширений майже в усіх зонах вирощування культури, уражує рослини у всі фази їх розвитку та впродовж зимового зберігання товарної та маточної капусти, зводячи нанівець рентабельність її виробництва. Крім того, в уражених рослин знижується кількість сухої речовини і, особливо, кількість рухомих цукрів. В білих листках капусти кількість моносахаридів знижується на 36,1-49,2 %, в зелених – від 2,0 до 26,0 %. Зниження кількості цукрів сильно знижує якість головок капусти, особливо при їх квашенні [103].

Моніторинг фітосанітарного стану посівів капусти сортів Яна, Лазурна і Палета засвідчив, що рослини капусти першого року вирощування

уражувалися альтернаріозом, судинним і слизовим бактеріозами. За результатами фітопатологічних досліджень встановлено, що найбільш поширеним впродовж вегетації був судинний бактеріоз, розвиток якого у середньому за роками досліджень знаходився у межах від 1 до 60 % при поширеності до 100 % у агроценозі.

**3.6.1. Сорт Яна.** В результаті проведених у 2006 р. обліків ураженості капусти судинним бактеріозом за різних способів зрошення та фонах удобрення встановлено, що найбільший розвиток хвороби (54-69 %) фіксували при поливі дощуванням (80-75 % НВ), а найменший – за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 70-65 % НВ – 30-35 %. За локального внесення добрив у середньому за фактором В спостерігається зниження розвитку судинного бактеріозу (на 4-5 %) порівняно з неудобреним фоном (контроль) та внесенням добрив врозкид (табл. 3.3.).

У 2007 р. найменший розвиток судинного бактеріозу (8,8-12,5 %) спостерігали також за краплинного зрошення рослин капусти з рівнем передполивної вологості ґрунту 70-65 % НВ та на контролі без зрошення.

За умов дощування та краплинного зрошення вищих режимів (80-75 % НВ, 90-85 % НВ) відмічено більше ураження рослин – 12,5-22,5 %, відповідно.

Таблиця 3.3

**Вплив способів зрошення та внесення добрив на розвиток судинного бактеріозу  
на рослинах капусти сорту Яна, %**

Спосіб зрошення та рівні передпільної вологості ґрунту (фактор А)	Спосіб внесення добрив та доза (фактор В)															
	2006 р.				2007 р.				2008 р.				2009 р.			
	Без добрив (контроль)	супільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	локальний N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup>	фенгітація N <sup>30</sup>	Без добрив (контроль)	супільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	локальний N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup>	фенгітація N <sup>30</sup>	Без добрив (контроль)	супільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	локальний N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup>	фенгітація N <sup>30</sup>	Без добрив (контроль)	супільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	локальний N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup>	фенгітація N <sup>30</sup>
Без зрошення (к.)	40	40	38	39	5,0	8,8	3,8	5,9	2,6	1,7	2,7	2,3	0,0	0,6	0,0	0,2
Дощування (ст.)	69	58	54	60	13,8	21,2	8,8	14,6	1,5	2,5	2,8	2,3	0,6	0,6	0,6	0,6
80-75% НВ	35	35	30	33	8,8	8,8	12,5	10,0	2,2	1,8	2,0	2,0	1,4	0,6	1,3	1,1
70-65 % НВ	45	45	45	45	18,8	12,5	15,0	15,4	1,2	1,6	1,4	1,4	0,7	0,7	0,1	0,5
80-75 % НВ	50	50	50	50	17,5	22,5	22,5	20,8	2,5	1,9	2,0	2,1	2,5	3,8	2,5	2,9
90-85 % НВ	48	47	43	46	12,8	14,8	12,5	13,4	2,0	1,9	2,2	2,0	1,0	1,3	0,9	1,1
Середнє за фактором В																
НІР <sub>05</sub> для фактора А				2,3				8,8				0,6				0,9
НІР <sub>05</sub> для фактора В				0,8				5,1				0,4				0,8
НІР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором А''				4,0				20,8				1,0				1,7
НІР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором В''				1,7				11,5				1,0				1,9

Мінеральні добрива, незалежно від способу внесення, імунізували рослини капусти до судинного бактеріозу.

Метеорологічні умови 2008 і 2009 рр. сприяли депресивному розвитку судинного бактеріозу на рослинах капусти білоголової: розвиток хвороби незалежно від досліджуваних технологічних прийомів знаходився на досить низькому рівні: у 2008 р. – 1,2-2,8 %, у 2009 р. – 0,1-3,8 %. У середньому за фактором А (способи зрошення) у 2008 р. найменшим даний показник (1,4 %) відмічено за краплинним зрошенням з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ, найбільшим (2,3 %) – на контролі (без зрошення) та стандарті (полив дощуванням). У 2009 р. розвиток хвороби в середньому за способами зрошення становив 0,2-0,6 % на незрошуваному фоні (контроль), за поливу дощуванням (стандарт) та на краплинному зрошенні з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ.

За краплинного поливу з рівнями передполивної вологості ґрунту 70-65 % НВ і 90-85 % НВ він становив 1,1 % та 2,9 % відповідно. Також слід зазначити, що способи внесення добрив не впливали на розвиток судинного бактеріозу: у 2008 р. в середньому за фактором він знаходився на рівні 1,9-2,0 %, у 2009 р. – 1,0-1,3 % (див. табл. 3.3.). У середньому за 2006-2009 рр. спостерігали відповідні закономірності (додаток Ж.1).

Доведено, що краплинне зрошення сприяє зниженню розвитку судинного бактеріозу на рослинах капусти сорту Яна, порівняно з поливом дощуванням та фоном без зрошення. При цьому кращим рівнем передполивної вологості ґрунту за краплинного поливу є 70-65 % НВ (в окремі роки – 80-75 % НВ). Збільшення рівня до 80-75 % НВ за ступенем ураженості не поступається показникам стандарту (полив дощуванням). Підвищення рівня зволоження до 90-85 % НВ сприяє збільшенню ураження рослин збудником цієї хвороби. Внесення половинної дози мінеральних добрив локально у рядки та проведення фертигацій не поступається за своєю ефективністю дії повної дози врозкид.



**3.6.2. Сорт Лазурна.** В умовах 2007 року розвиток хвороби знаходився в межах від 2,5 % до 25,0 % (табл.3.4). В середньому за фактором А (способи зрошення) найменшим даний показник відмічено на контролі 6,7 % та за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 70-65 % НВ – 9,1 %, що на 1,3-3,1 % нижче, ніж при дощуванні та на 2,2-4,6 % – за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ, 10,5-12,9 % – за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 90-85 % НВ. В середньому за фактором В найбільший розвиток судинного бактеріозу становив 16,5 % на контролі (без добрив), що на 6,8-8,5 % збільшувався порівняно з фоном внесення добрив врозкид та локально.

Метеорологічні умови 2008-2009 рр. сприяли депресивному розвитку судинного бактеріозу на рослинах капусти білоголової пізньостиглої, який незалежно від досліджуваних технологічних прийомів досягнув рівня 0-3,9 % і 0-3,1 %, відповідно. У 2009 році максимальний розвиток судинного бактеріозу становив 3,1 % за поливу дощуванням із внесенням добрив локально (табл.3.4). У середньому за 2007-2009 рр. спостерігали аналогічні закономірності (додаток Ж.2).

Зазначено, що краплинне зрошення сприяє зниженню розвитку судинного бактеріозу на рослинах капусти сорту Лазурна порівняно з поливом дощуванням. При цьому кращими рівнями передполивної вологості ґрунту за краплинного поливу є 70-65 і 80-75 % НВ. З підвищенням рівня зволоження до 90-85 % НВ збільшується ураженість рослин судинним бактеріозом. За внесення половинної дози мінеральних добрив локально у рядки та проведення фертигацій відмічали зниження розвитку судинного бактеріозу до 3,8 % порівняно з рослинами, удобреними повною дозою врозкид (4,4 %).

**3.6.3. Сорт Палета.** У 2007 році в результаті проведених обліків ураженості капусти судинним бактеріозом встановлено, що найбільшим розвиток хвороби 2,8-12,5 % виявився за поливу дощуванням, а найменшим – із краплинним зрошенням з рівнем передполивної вологості ґрунту 70-65 % НВ (табл.3.5).

Таблиця 3.4  
**Розвиток судинного бактеріозу капусти сорту Лазурна залежно від способів зрошення та внесення добрив, %**

Спосіб зрошення (фактор А)	2007 р.			2008 р.			2009 р.					
	Спосіб внесення добрив (фактор В)			Спосіб внесення добрив (фактор В)			Спосіб внесення добрив (фактор В)					
	без добрив (к.)	врозкид	локально	без добрив (к.)	врозкид	локально	без добрив (к.)	врозкид	локально			
Без зрошення (контроль)	13,8	3,8	2,5	6,7	1,5	2,6	2,2	0	1,3	0	0,4	
	17,5	7,5	6,2	10,4	3,1	3,1	2,6	1,3	0	3,1	1,5	
	11,2	6,2	10,0	9,1	2,6	2,8	2,6	0,6	0,6	0	0,4	
Дошування (стандарт) 80-75 % НВ	15,0	10,0	8,8	11,3	0	3,2	1,9	1,3	0	0	0,4	
	25,0	21,2	12,5	19,6	2,6	3,9	3,0	1,3	0,6	0	0,6	
	16,5	9,7	8,0	11,4	2,0	2,7	2,5	0,9	0,5	0,6	0,7	
Середнє за фактором В												
НР <sub>05</sub> для фактора А												
НР <sub>05</sub> для фактора В												
НР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором А												
НР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором В												

За краплинного зрошення з рівнями передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ та 90-85 % НВ даний показник становив 3,8-6,3 % і 2,5-6,3 % відповідно. За фактором В на контролі (без добрив) зафіксовано відсутність ураження рослин збудником судинного бактеріозу, тоді як за локального способу внесення добрив та врозкид розвитку хвороби складав 3,8 %.

Метеорологічні умови 2008 року сприяли депресивному розвитку судинного бактеріозу на рослинах капусти червоноголової середньопізньої. Розвиток хвороби за способами зрошення (фактор А) знаходився на досить низькому рівні 2,8-4,1 %, а за фактором В (способи внесення добрив) 3,4-3,7 %. В 2009 р. у середньому за фактором А максимальний розвиток судинного бактеріозу виявився за краплинного поливу з рівнем передполивної вологості ґрунту 90-85 % НВ – 3,3 %, інші досліджувані фактори суттєво не впливали на розвиток хвороби. В середньому за фактором В даний показник знаходився на рівні 0,6-1,4 % (див. табл.3.5).

В результаті проведених обліків ураженості капусти судинним бактеріозом у середньому за фактором А встановлено найбільший розвиток хвороби 3,2, 3,0 % відповідно за поливу дощуванням та на краплинному зрошенні з рівнем передполивної вологості ґрунту 90-85 % НВ, а найменший – із краплинним зрошенням з рівнем передполивної вологості ґрунту 70-65 % НВ – 1,4 %. В середньому за фактором А (спосіб зрошення) найменшим розвиток був на контролі (без добрив) – 1,4 %, що вдвічі менше, ніж при внесенні добрив врозкид та локально (додаток Ж.3).

Доведено, що краплинне зрошення сприяє зниженню розвитку судинного бактеріозу на рослинах капусти сорту Палета порівняно з поливом дощуванням. При цьому підвищення рівня зволоження до 80-75 і 90-85 % НВ спричиняє збільшення ураження рослин цією хворобою. Внесення половинної дози мінеральних добрив локально у рядки та проведення фертигацій не поступається за своєю ефективністю дії повної дози врозкид.

Таблиця 3.5

## Розвиток судинного бактеріозу канусти сорту Палета залежно від способів зрошення та внесення добрив, %

Спосіб зрошення (фактор А)	2007 р.			2008 р.			2009 р.						
	Спосіб внесення добрив (фактор В)		Середнє за факторо м А	Спосіб внесення добрив (фактор В)		Середнє за факторо м А	Спосіб внесення добрив (фактор В)		Середнє за факторо м А				
	без добрив (к.)	вироз-кид		локально	вироз-кид		локально	без добрив (к.)		вироз-кид	локально		
Без зрошення (контроль)	0	0	2,5	3,8	0,8	3,8	2,2	4,8	3,6	0,6	0	0,4	
Дощування (стандарт) 80-75 % НВ	0	13,5	3,8		5,4	3,8	3,7	4,1	3,9	0,6	0	0,4	
Кравлиця	70-65 % НВ	0	0		0	2,8	3,7	3,6	3,4	0	0	3,1	1,0
	80-75 % НВ	0	3,8	6,3	3,4	5,3	3,7	3,2	4,1	0	0	0,6	0,2
	90-85 % НВ	0	2,5	6,3	2,9	2,7	3,7	2,1	2,8	1,9	5,0	3,1	3,3
Середнє за фактором В	0	3,8	3,8		2,5	3,7	3,4	3,6	3,6	0,6	1,2	1,4	1,1
НР <sub>05</sub> для фактора А				2,8				-				-	1,1
НР <sub>05</sub> для фактора В				2,8				-				-	1,1
НР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором А				4,8				-				-	1,9
НР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором В				6,3				-				-	2,4

## 4. УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ГОЛОВОК КАПУСТИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ЗРОШЕННЯ ТА ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ

### 4.1. Товарна урожайність головок капусти

**Сорт Яна.** В умовах 2006 р. у середньому за фактором А найвищу урожайність капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна (47,3 т/га) одержано за краплинного зрошення з передполивною вологістю ґрунту 70-65 % НВ. Порівняно з контролем (без поливу) істотний надлишок складає 13,4 т/га, з поливом дощуванням – 16,6 т/га. На краплинному зрошенні за фактором А найменшу урожайність (42,1-43,4 т/га) одержано за передполивної вологості ґрунту 90-85 % НВ та 80-75 % НВ. Істотне зниження урожайності порівняно з мінімальним режимом зволоження складає 5,2 т/га та 3,9 т/га відповідно. Із збільшенням передполивної вологості урожайність зменшувалася за рахунок збільшення відсотку хворих рослин. Встановлено, що найбільший розвиток хвороби (54-69 %) виявився при поливі дощуванням (80-75 % НВ), а найменший – за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 70-65 % НВ – 30-35 %. (див. розділ 3, табл. 3.1.). У середньому за фактором В при внесенні добрив (врозкид, локально) спостерігається достовірне збільшення урожайності на 12,2-15,4 т/га порівняно з контролем (без добрив) (додаток 3.1).

У 2007 р. найвищу урожайність у досліді одержано за краплинного зрошення з рівнем зволоження 80-75 % НВ на фоні внесення повної дози добрив врозкид або половинної локально 64,7 т/га. Підвищення рівня до 90-85 % НВ не давало переваг над оптимальним для дощування режимом за умов спекотного і посушливого вегетаційного періоду 2007 року. На неудобрених фонах краплинного зрошення за двох вищих режимів показники урожайності були на рівні стандартного способу вирощування – при дощуванні фону, удобреного врозкид. У загальному краплинне

зрошення сприяло підвищенню урожайності на 15 %, порівняно з дощуванням і на 30 % – з незрошуваним контролем.

Найвищу урожайність у досліді у 2008 р. одержано за краплинного зрошення та поливу дощуванням з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ на фонах внесення повної дози добрив врозкид або половинної локально (69,8-76,6 т/га). На фоні без зрошення (контроль) залежно від способів внесення добрив одержано урожайність капусти на рівні 41,6-47,0 т/га (додаток 3.1).

У 2009 р. у результаті проведених досліджень найвищу урожайність одержано за краплинного зрошення з рівнями передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ та 90-85 % НВ на фоні внесення повної дози добрив врозкид або половинної локально(58,6-64,2 т/га). За фактором А (способи зрошення) найвища урожайність становила 58,4-59,4 т/га за краплинного поливу з рівнями передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ та 90-85 % НВ, що на 31,4-32,4 т/га більше порівняно з контролем (без зрошення), на 8,4-9,4 т/га порівняно з поливом дощуванням (стандарт) та на 16,3-17,3 т/га порівняно з краплинним зрошенням з рівнем передполивної вологості ґрунту 70-65 % НВ. За фактором В спостерігається істотне збільшення урожайності на 7,6-8,6 т/га при внесенні добрив (врозкид, локально) порівняно з контролем (без добрив).

Найвищу урожайність за роки досліджень 2006-2009 рр. одержано за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ на фоні внесення повної дози добрив врозкид та локально(63,0-59,2 т/га), що на 8,6 т/га більше порівняно з поливом дощуванням (стандарт). На фоні без зрошення (контроль) залежно від способів внесення добрив одержано урожайність капусти на рівні 31,5-40,5 т/га (рис.4.1).

В умовах 2006 р. за фактором А найвищу товарність головок одержано за краплинного зрошення з мінімальним (70-65 % НВ) та оптимальним (80-75 % НВ) режимами зволоження ґрунту – відповідно 96 % і 95 % (табл. 4.1), що на 4-5 % більше, порівняно з контролем, та на 18-19 %

більше порівняно, з поливом дощуванням ( $НІР_{05} - 2,31\%$ ). Із збільшенням передполивної вологості ґрунту на краплинному зрошенні до 90-85 % НВ товарність головок істотно знижується на 4 %, порівняно з режимом 70-65 % НВ. Способи внесення добрив (фактор В) суттєво не впливли на товарність капусти.

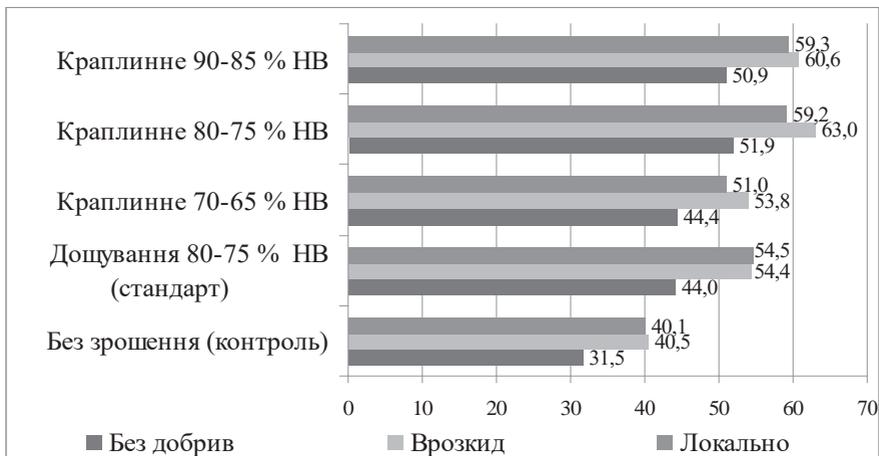


Рис. 4.1 Урожайність товарних головок капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2006-2009 рр.)

Високий відсоток товарності головок капусти (89 % та 87 %) у середньому за фактором А одержано у 2007 р. за краплинного зрошення з рівнями передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ та 90-85 % відповідно, що на 9-11 % більше, порівняно з поливом дощуванням (стандарт). За краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 70-65 % НВ товарність становила 84 % та істотно знижувалася на 5 %, порівняно з режимом 80-75 % НВ. Як і в попередньому 2006 р., способи внесення добрив (фактор В) істотно не впливали на товарність головок капусти.

Таблиця 4.1

## Товарність капусти сорту Яна залежно від способів зрошення та внесення добрив, %

Спосіб зрошення та рівні передпільовної вологості ґрунту (фактор А)	Спосіб внесення добрив та доза (фактор В)																			
	2006 р.				2007 р.				2008 р.				2009 р.							
	Без добрив (контроль)	супільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> +ф	ерпигация N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> +ф	Без добрив (контроль)	супільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> +ф	ерпигация N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> +ф	Без добрив (контроль)	супільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> +ф	ерпигация N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> +ф	Без добрив (контроль)	супільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> +ф	ерпигация N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> +ф				
Без зрошення (к.)	89	92	92	91	87	83	89	86	86	95	90	94	93	89	97	92	93			
Дощування 80-75% НВ (станарт)	79	72	79	77	77	81	76	78	78	97	97	97	97	97	96	98	97			
Кращинне	96	97	95	96	85	84	82	84	84	92	95	97	94	98	95	100	98			
	92	96	96	95	91	89	87	89	89	98	96	99	98	98	99	99	99			
	90	90	95	92	92	81	81	87	87	94	94	96	94	99	97	100	99			
Середнє за фактором В	89	89	91	90	86	84	83	84	84	95	94	97	95	96	97	98	97			
НР <sub>05</sub> для фактора А	2,3				-				4,2				1,6				2,3			
НР <sub>05</sub> для фактора В	3,4				-				3,1				1,9				1,3			
НР <sub>05</sub> для частинних відм. за факт А	4,0				-				7,4				2,7				3,9			
НР <sub>05</sub> для частинних відм. за факт В	7,6				-				6,9				4,2				3,0			



Товарність головок капусти у 2008 р. у досліді була досить високою і становила 93-98 %. У середньому за фактором (способи зрошення) вона була найвищою за поливу дощуванням та краплинним зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ – 97-98 %, що на 4-5 % більше порівняно з фоном без зрошення (контроль). У середньому за способами внесення добрив кращим способом був локальний, за якого товарність головок становила 97 % та істотно (на 2-3 %) перевищувала показники, одержані за внесення добрив врозкид та на неудобреному фоні (контроль).

У 2009 р. у середньому за фактором А товарність головок при зрошенні була високою та становила за поливу дощуванням 97 %, за краплинним зрошення, незалежно від рівня передполивної вологості ґрунту, – 98-99 %. При цьому приріст урожайності відносно контролю становив 4-6 %. У середньому за фактором В найвищу товарність (98 %) одержано за локального внесення, що на 2 % перевищує контроль (без добрив) (див табл. 4.1).

Доведено, що використання краплинного зрошення сприяє підвищенню урожайності головок капусти сорту Яна, та їх товарності, порівняно з поливом дощуванням та фоном без зрошення. Найбільш ефективним рівнем передполивної вологості ґрунту за краплинного поливу є 80-75 % НВ. Внесення половинної дози мінеральних добрив локально у рядки та проведення фертигацій не поступається за своєю ефективністю внесенню повної дози врозкид.

**Сорт Лазурна.** У 2007 р. в середньому за фактором А найбільшу урожайність товарної капусти одержано за краплинним зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 90-85 % НВ (52,6 т/га) та на поливі дощування (51,2 т/га) з перевищенням контролю на 10,2 т/га та 8,8 т/га відповідно. На удобрених фонах (врозкид, локально) урожайність в середньому за фактором В істотно збільшувалася на 12,3-15,3 т/га порівняно з неудобреним фоном (контроль) (додаток 3.2).

За результатами досліджень 2008 р. відмічено найвищу урожайність капусти сорту Лазурна (71,2-74,1 т/га) за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ та поливу дощуванням (стандарт) із внесенням добрив врозкид. У середньому за фактором А на незрошуваному фоні (контроль) урожайність становила 49,3 т/га, що на 8,1-19,7 т/га поступається зрошуваним варіантам (дощування, краплинне). У межах краплинного поливу кращими рівнями передполивної вологості ґрунту є 80-75% НВ та 90-85 % НВ, на яких одержано урожайність 64,8-66,9 т/га. При зниженні рівня передполивної вологості ґрунту до 70-65 % НВ даний показник становить 57,4 т/га. У середньому за фактором В із внесенням добрив (врозкид, локально) урожайність капусти знаходиться на рівні 62,7-65,8 т/га, що на 6,8-9,9 т/га більше порівняно з неудобреним фоном (контроль).

У 2009 р. на урожайність товарної капусти сорту Лазурна впливали як способи зрошення, так і способи внесення добрив. У середньому за фактором А найбільшу урожайність 66,9-67,4 т/га одержано за краплинного поливу з рівнями передполивної вологості ґрунту 80-75% НВ та 90-85% НВ, що на 39,8-40,3 т/га більше порівняно з фоном без зрошення (контроль), на 9,3-9,8 т/га більше порівняно з поливом дощуванням (стандарт) та на 26,9-27,4 т/га більше порівняно з краплинним поливом з рівнем передполивної вологості ґрунту 70-65 % НВ. У середньому за фактором В найбільша урожайність (55,4-57,1 т/га відмічена при внесенні добрив (врозкид і локально), що на 12,4-14,1 т/га перевищує неудобрений фон (контроль) (див. додаток 3.2).

У середньому за 2007-2009 рр найвищу урожайність капусти сорту Лазурна одержано на удобрених фонах за краплинного зрошення з рівнями передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ та 90-85% НВ (64,1-66,7 т/га). На поливі дощування за внесенням добрив врозкид. (стандарт) урожайність знаходилась на аналогічному рівні – 66,0 т/га (рис. 4.2).

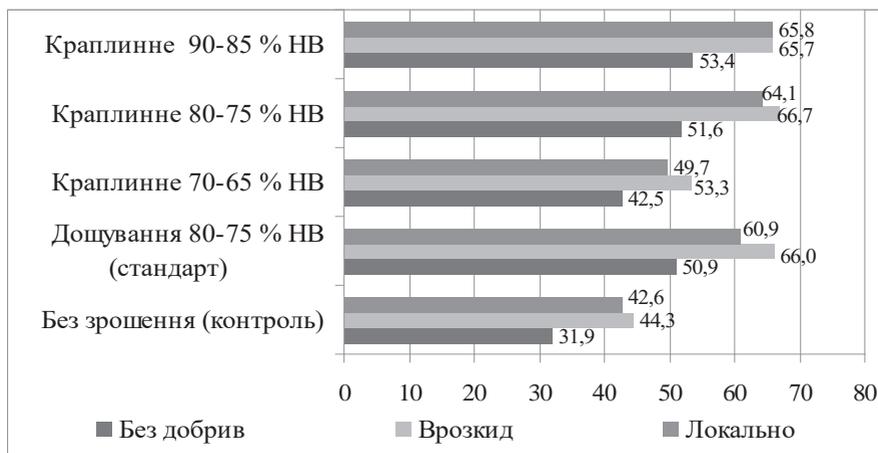


Рис. 4.2. Урожайність товарних головок капусти білоголової пізньостиглої сорту Лазурна у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.).

**4.1.3. Сорт Палета.** У результаті проведених досліджень встановлено, у 2007 р. температура повітря була не досить сприятливою для росту та розвитку рослин капусти і знаходилася у межах від 13,9 °С до 26,4 °С. За вегетаційний період капусти, за виключенням третьої декади червня та другої декади вересня і жовтня, температура повітря перевищувала середні багаторічні норми. Це призвело до пригнічення росту та розвитку рослин капусти. Лише від настання фази технічної стиглості температура повітря поступово знижувалася. У фазі технічної стиглості біометричні показники: діаметр і висота головки, біологічна маса і маса головки на контролі без зрошення були вищими, ніж за поливу дощуванням (додаток 3.3).

Найбільшу товарну урожайність головок капусти (39,5-40,5 т/га) відмічено на краплинному зрошенні незалежно від рівнів передполивної вологості ґрунту. При цьому в середньому за фактором А урожайність на контролі (без зрошення) становила 31,2 т/га, стандарті (полив дощуванням) – 28,9 т/га. У середньому за фактором В при внесенні добрив (врозкид,

локально) урожайність товарної капусти істотно збільшувалася на 19,9-22,2 т/га, порівняно з неудобреним фоном.

У 2008 р. у середньому за фактором А урожайність капусти сорту Палета на краплинному поливі з рівнем передполивної вологості ґрунту 90-85 % НВ становила 51,6 т/га, що більше на 16,0 т/га порівняно з незрошуваним фоном (контроль), на 1,7 т/га порівняно з поливом дощуванням (стандарт) та на 6,1-7,2 т/га порівняно з краплинним зрошенням з рівнями передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ і 90-85 % НВ. У середньому за фактором В із внесенням добрив (врозкид, локально) урожайність капусти знаходиться на рівні 46,2-48,7 т/га, що на 7,8-10,3 т/га більше порівняно з неудобреним фоном (контроль).

В умовах вегетаційного періоду 2009 р. найбільшу товарну врожайність головок капусти сорту Палета (45,0 т/га) одержано за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ, що на 1,1-8,2 т/га перевищує показники з інших досліджуваних рівнів передполивної вологості ґрунту, на 23,5 т/га більше порівняно з контролем (без зрошення) та на 3,1 т/га – порівняно з поливом дощуванням. У середньому за фактором В урожайність товарних головок істотно збільшувалася на 14,3-15,1 т/га із внесенням добрив (врозкид, локально) порівняно з неудобреним фоном (див. додаток. 3.3).

Урожайність капусти за краплинного поливу з рівнем передполивної вологості ґрунту 90-85 % НВ на фоні внесення добрив локально становила 52,2 т/га. При цьому прибавка урожайності капусти відносно поливу дощуванням Внесення добрив врозкид (стандарт) становить 7,1 т/га (рис. 4.3). За використання краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ при внесенні добрив врозкид урожайність капусти червоноголової сорту Палета також була досить високою і становила 51,4 т/га.

Встановлено, що при вирощуванні капусти білоголової сорту Лазурна доцільно застосовувати краплинне зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ і 90-85 % НВ та червоноголової сорту Палета з рівнем перед поливної вологості ґрунту 90-85 % НВ, яке сприяє отриманню

високих рівнів урожайності порівняно з поливом дощуванням (стандарт) та незрошуваним фоном (контроль). Внесення добрив (врозкид, локально) також сприяє збільшенню урожайності порівняно з неудобреним фоном. При цьому локальне внесення половинної дози мінеральних добрив у рядки та проведення фертигацій не поступається внесенню повної дози врозкид.

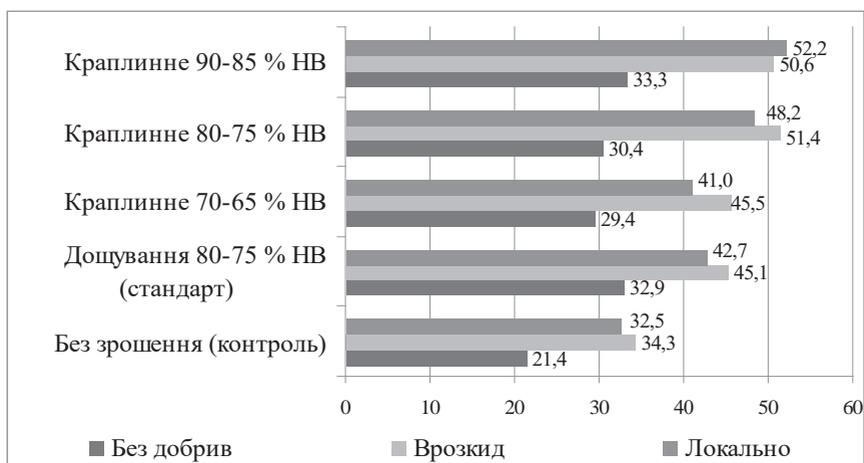


Рис. 4.3. Урожайність товарних головок капусти червоноголової середньопізньої сорту Палета у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив (середнє за 2007-2009 рр.)

#### 4.2. Водоспоживання рослин капусти

За результатами досліджень встановлено, що на величину водоспоживання (кількість води, яка витрачається для формування одиниці урожаю) рослинами капусти білоголової пізньостиглої сорту *Яна* впливали способи і режими зрошення (фактор А) та способи внесення добрив (фактор В). У 2006 р. найменшими в досліді коефіцієнти водоспоживання ( $54-56 \text{ м}^3/\text{т}$ ) зафіксовано за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 70-65 % НВ за внесення добрив врозкид і локально та 80-

75 % НВ за внесення добрив врозкид (табл. 4.2). У 2007-2009 рр. низьким (42-54 м<sup>3</sup>/т) даний показник був на краплинному зрошенні з рівнями передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ і 90-85 % НВ за внесенням добрив врозкид і локально. Найвищим водоспоживання відмічено за поливу дощуванням (92-115 м<sup>3</sup>/т – у 2006 р.; 62-80 – у 2007 р., 51-62 – у 2008 р. та 70-94 м<sup>3</sup>/т – у 2009 р.). На фоні без зрошення (контроль) вони становили відповідно 55-87 м<sup>3</sup>/т, 52-61, 42-49 та 66-105 м<sup>3</sup>/т. Це пояснюється тим, що за поливу дощуванням отримано низький надлишок урожайності, порівняно з незрошуваним фоном, а витрати води збільшилися майже вдвічі. За краплинного зрошення спостерігається істотне збільшення урожайності та зменшення витрат води, порівняно з поливом дощуванням. Отже, за краплинного поливу та внесенням добрив (врозкид, локально) рослини капусти найбільш оптимально витрачають воду на формування одиниці урожаю.

В 2007 році у досліді найменше водоспоживання рослинами капусти білоголової пізньостиглої сорту *Лазурна* 49-55 м<sup>3</sup>/т одержано за краплинного поливу з рівнями передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ і 90-85 % НВ із внесенням добрив врозкид і локально та з рівнем передполивної вологості ґрунту 70-65 % НВ за внесення добрив врозкид (табл.4.3). У 2008 р. низьким (39-47 м<sup>3</sup>/т) даний показник був на краплинному зрошенні з рівнями передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ і 90-85 % НВ за внесенням добрив врозкид та локально. В 2009 р. найнижче водоспоживання 42-46 м<sup>3</sup>/т зафіксовано за краплинного зрошення з рівнями передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ і 90-85 % НВ. В середньому за 2007–2009 рр. найвище водоспоживання відмічено за поливу дощуванням 66-103 м<sup>3</sup>/т, 52-60 м<sup>3</sup>/т, 62-97 м<sup>3</sup>/т відповідно. На контролі (без зрошення) даний показник коливався в межах 53-73 м<sup>3</sup>/т в 2007 році, 38-46 м<sup>3</sup>/т в 2008 році, 67-97 м<sup>3</sup>/т в 2009 році.

Таблиця 4.2

Водостоживання капусти сорту Яна залежно від способів зрошення та внесення добрив, м<sup>3</sup>/т

Спосіб зрошення та рівні передпільовної вологості ґрунту (фактор А)	Спосіб внесення добрив та доза (фактор В)															
	2006 р.				2007 р.				2008 р.				2009 р.			
	без добрив (контроль)	супільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	локальний N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> +ферт	Середнє за фактором А	без добрив (контроль)	супільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	локальний N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> +ферт	Середнє за фактором А	без добрив (контроль)	супільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	локальний N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> +ферт	Середнє за фактором А	без добрив (контроль)	супільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	локальний N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> +ферт	Середнє за фактором А
Без зрошення (к.)	87	55	59	67	61	52	57	56	49	42	43	45	105	68	66	80
Дощування	115	96	92	101	80	65	62	69	62	51	55	56	94	74	70	79
80-75% НВ (стандарт)	77	54	55	62	63	52	57	57	56	50	53	53	78	70	73	74
Кратинніне	92	56	65	71	56	50	51	52	52	43	46	47	55	50	51	52
90-85% НВ	90	57	68	72	58	47	48	51	50	42	45	46	60	54	51	55
Середнє за фактором В	92	64	68	75	64	53	55	57	54	46	48	49	78	63	62	68
НІР <sub>05</sub> для фактора А	5,5				3,2				2,7				7,1			
НІР <sub>05</sub> для фактора В	7,1				3,0				2,4				3,9			
НІР <sub>05</sub> для частинних відм. за факт. А	9,5				5,6				4,8				12,4			
НІР <sub>05</sub> для частинних відм. за факт. В	16,0				6,8				5,5				8,8			

Таблиця 4.3  
Водоспоживання рослин капусти сорту Лазурна залежно від способів зрошення та внесення добрив, м<sup>3</sup>/т

Спосіб зрошення (фактор А)	2007 р.			2008 р.			2009 р.			Середнє за фактором А	
	Спосіб внесення добрив (фактор В)			Спосіб внесення добрив (фактор В)			Спосіб внесення добрив (фактор В)				
	без до-б-рив (к.)	в-роз-кид	лока-льно	без до-б-рив (к.)	в-роз-кид	лока-льно	без до-б-рив (к.)	в-роз-кид	лока-льно		
Без зрошення (контроль)	73	49	53	46	38	39	97	67	69	78	
Дошування (стандарт) 80-75 % НВ	103	66	74	60	52	56	80	62	69	70	
	Кратніне	72	54	62	54	49	51	94	68	74	79
		70	49	55	50	45	47	55	42	42	46
80-85 % НВ	61	54	53	50	39	45	56	46	45	49	
Середнє за Ф. В	76	54	59	52	45	48	76	57	60	64	
НІР <sub>05</sub> для фактора А										3,1	
НІР <sub>05</sub> для фактора В										2,0	
НІР <sub>05</sub> для частинних відм. за факт. А										5,4	
НІР <sub>05</sub> для частинних відм. за факт. В										4,6	



У 2007 р. найменше водоспоживання рослин капусти червоноголової середньопізньої сорту *Палета* – 64-69 м<sup>3</sup>/т відмічено за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 70-65 % НВ із внесенням добрив врозкид та з рівнями передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ і 90-85 % НВ за внесенням добрив врозкид та локально (табл.4.4). У 2008-2009 рр. низькі значення даного показнику (60-68 м<sup>3</sup>/т і 55-73 м<sup>3</sup>/т) відмічено за краплинного зрошення з рівнями перед поливної вологості ґрунту 80-75 % НВ і 90-85 % НВ при застосуванні добрив (як в врозкид так і локально). Найвище водоспоживання було зафіксовано за поливу дощуванням: у 2007 р. – 114-165 м<sup>3</sup>/т, у 2008 р. – 77-82 м<sup>3</sup>/т, у 2009 р. – 73-110 м<sup>3</sup>/т.

В цілому, результати досліджень показали, що за краплинного поливу спостерігається збільшення урожайності та зменшення витрат води на його формування, порівняно з дощуванням. Отже встановлено, що за краплинного зрошення та внесення добрив (врозкид, локально) рослини капусти білоголової пізньостиглої сортів Яна і Лазурна та червоноголової середньопізньої сорту Палета найбільш оптимально витрачають воду на формування одиниці урожаю.

### **4.3. Щільність та індекс форми головок капусти**

Щільність – один з важливих показників якості продукції капусти, що має велике господарське значення і значно змінюється в залежності від зони вирощування та умов росту та розвитку рослин. Вона пов'язана з досяганням головки, а також з умовами мінерального живлення. За щільністю головки бувають рихлі – 0,4-0,5 г/см<sup>3</sup>, середньощільні – 0,6-0,7 г/см<sup>3</sup>, щільні – 0,8-0,9 г/см<sup>3</sup>, дуже щільні – вище 0,9 г/см<sup>3</sup>.

Індекс форми головки – це відношення висоти головки до діаметру. За формою головки діляться: плеската – до 0,7, округло-плеската – 0,7-0,8, округла – 0,8-1,1, конічна – 0,8-1,4, овальна – 1,1-2,1 [104].

Таблиця 4.4  
Водоспоживання рослин капусти сорту Палета залежно від способів зрошення та внесення добрив, м<sup>3</sup>/т

Спосіб зрошення (фактор А)	2007 р.				2008 р.				2009 р.			
	Спосіб внесення добрив (фактор В)		Середнє за фактором А	Спосіб внесення добрив (фактор В)		Середнє за фактором А	Спосіб внесення добрив (фактор В)		Середнє за фактором А	Спосіб внесення добрив (фактор В)		Середнє за фактором А
	без до-б-рив (к.)	в-роз-кид		лока-льно	без до-б-рив (к.)		в-роз-кид	лока-льно		без до-б-рив (к.)	в-роз-кид	
Без зрошення (к)	138	68	71	92	64	52	52	56	94	72	76	81
Дощування (стандарт)	165	114	124	134	82	79	77	79	110	73	74	86
80-75 % НВ	111	64	72	82	79	64	68	70	100	69	73	81
70-65 % НВ	99	66	69	78	79	61	60	67	81	55	58	65
80-75 % НВ	100	67	64	77	63	57	58	59	92	60	61	71
90-85 % НВ	123	76	80	93	73	63	63	66	95	66	68	77
Середнє за Ф, В												
НІР <sub>05</sub> для фактора А				7,5	-	-	-	2,1	-	-	-	1,8
НІР <sub>05</sub> для фактора В				4,9	-	-	-	1,3	-	-	-	1,3
НІР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором А				13,0	-	-	-	3,6	-	-	-	3,2
НІР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором В				11,0	-	-	-	2,9	-	-	-	3,0

За результатами проведених досліджень у 2006 році на індекс форми капусти сорту *Яна* не впливали як способи зрошення, так і способи внесення добрив. Даний показник знаходився, переважно, на рівні 0,7 (табл.4.5). За поливу дощуванням без застосування добрив та на краплинному зрошенні з рівнем переполивної вологості ґрунту 90-85 % НВ із внесенням  $N_{120}P_{120}K_{90}$  врозкид індекси форми головок капусти становили 0,8.

Щільність головок капусти у 2006 році знаходилась на рівні 0,6-0,9 г/см<sup>3</sup> (табл.4.6). Найвищим даний показник був на контролі (без зрошення) та за краплинного поливу з рівнем перед поливної вологості ґрунту 80-75 % НВ при локальному внесенні  $N_{30}P_{30}K_{45+}$   $N_{30}$  з фертигацією, що становив 0,9 г/см<sup>3</sup> (щільна головка) При цьому щільність головок була на 0,3 г/см<sup>3</sup> більше, ніж на краплинному поливі з рівнями передполивної вологості ґрунту 70-65 % НВ і 90-85 % НВ за внесенням добрив врозкид.

В результаті проведених досліджень в 2007-2009 рр. на індекс форми та щільність головок капусти сорту *Яна* не впливали способи зрошення та рівні передполивної вологості ґрунту, а також способи внесення добрив (табл. 4.5). При цьому головка була округло-плескатої та плескатої форми з індексом форми 0,6-0,7.

Щільність головок капусти в 2007 році була високою та становила 0,8-0,9 г/см<sup>3</sup>. В 2008 р. капуста також формувала дуже щільні головки; в середньому за фактором А (способи зрошення) найбільший показник становив 1,3 г/см<sup>3</sup> на контролі (без зрошення) та за краплинного поливу з рівнем перед поливної вологості ґрунту 70-65 % НВ. Порівняно з поливом дощування (стандарт) і краплинним поливом з рівнем перед поливної вологості ґрунту 90-85 % НВ щільність істотно зменшувалась на 0,2 г/см<sup>3</sup>. Зазначено, що способи внесення добрив не впливали на щільність головок капусти. В 2009 році капуста характеризувалася формуванням щільних та дуже щільних головок, що не залежали від способів зрошення та внесення добрив (0,9-1,0 г/см<sup>3</sup>).



Таблиця 4.6

Щільність головок капусти сорту Яна залежно від способів зрошення та внесення добрив, г/см<sup>3</sup>

Спосіб зрошення та рівні передпосівної вологості ґрунту (фактор А)	Спосіб внесення добрив та доза (фактор В)															
	2006 р.				2007 р.				2008 р.				2009 р.			
	без добрив (контроль)	супільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	локальний N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> +ферт	Середнє за фактором А	без добрив (контроль)	супільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	локальний N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> +ферт	Середнє за фактором А	без добрив (контроль)	супільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	локальний N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> +ферт	Середнє за фактором А	без добрив (контроль)	супільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	локальний N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> +ферт	Середнє за фактором А
Без зрошення (к.)	0,7	0,7	0,9	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	1,2	1,3	1,3	1,3	0,9	1,0	1,2	1,0
Дошування 80-75 % НВ (станд.)	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	1,1	1,0	1,2	1,1	0,9	1,0	1,0	1,0
Кращинне	0,7	0,6	0,8	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	1,3	1,3	1,2	1,3	0,8	0,9	1,0	0,9
	0,8	0,8	0,9	0,8	0,9	1,0	0,9	0,9	1,2	1,1	1,2	1,2	0,9	0,8	1,0	0,9
90-85 % НВ	0,7	0,6	0,8	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	1,3	1,2	1,0	1,1	0,8	1,0	0,9	0,9
Середнє за Ф. В	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	1,2	1,2	1,2	1,2	0,9	0,9	1,0	0,9
НР <sub>05</sub> для фактора А	0,06				-				-				0,11			
НР <sub>05</sub> для фактора В	0,05				-				-				0,06			
НР <sub>05</sub> для частинних відм. за факт. А	0,10				-				-				0,20			
НР <sub>05</sub> для частинних відм. за факт. В	0,11				-				-				0,13			

Індекс форми і щільність головок капусти сорту *Яна* знаходяться на однаковому рівні та істотно не варіювали від способів зрошення та внесення добрив.

Індекс форми капусти сорту *Лазурна* істотно не змінювався під впливом способів зрошення та внесення добрив, знаходився на рівні 0,6-0,7; головки формувалися округло-плескатої і плескатої форми (табл. 4.7).

Найбільш високу щільність головок капусти у 2007 р. одержано за краплинного зрошення при внесенні добрив врозкид (1,1 г/см<sup>3</sup> – дуже щільна), найменшу за поливу дощуванням (стандарт) – 0,7 г/см<sup>3</sup> (середньо-щільна). В середньому за фактором В висока щільність була із внесенням добрив врозкид і становила 1,0 г/см<sup>3</sup> (щільна головка), що істотно збільшувалась на 0,2 г/см<sup>3</sup> порівняно з фоном без добрив і локальному способі внесення добрив (табл. 4.8). В 2008 році в середньому за фактором А найбільша щільність головок формувалася за краплинного поливу та контролю (1,2 г/см<sup>3</sup> – дуже щільна). В середньому за фактором внесення добрив не відмічено істотної різниці; при цьому щільність становить 1,1-1,2 г/см<sup>3</sup> (дуже щільна). В умовах 2009 р. найбільша щільність головки (1,1 г/см<sup>3</sup> – дуже щільна) одержана на контролі (без зрошення і без добрив) та за краплинного поливу за локального способу внесення добрив.

Встановлено, що щільність головок капусти сорту *Лазурна* за краплинного зрошення не поступається поливу дощуванням і богарним умовам.

У 2007-2009 рр. індекс форми головок капусти сорту *Палета* істотно не змінювалися за способами зрошення і внесення добрив (табл. 4.9). В середньому даний показник становив (1,0-1,1 – кругла форма).

У 2007 році у результаті проведених досліджень найбільш висока щільність головок капусти зазначена на абсолютному контролі, що становила 1,0 г/см<sup>3</sup> – (дуже щільна). В середньому за факторами А і В щільність складала 0,8-0,9 г/см<sup>3</sup> (табл. 4.10).

Таблиця 4.7

## Індекс форми головок капусти сорту Лазурна залежно від способів зрошення та внесення добрив

Спосіб зрошення (фактор А)	2007 р.				2008 р.				2009 р.				
	Спосіб внесення добрив (фактор В)		Середнє за факторо м А	Спосіб внесення добрив (фактор В)		Середнє за факто- ром А	Спосіб внесення добрив (фактор В)		Середнє за факторо м А				
	без доб- рив (к.)	врозк ид локаль но		без доб- рив(к.)	врозк ид локаль но		без доб- рив (к.)	вроз- кид локаль но					
Без зрошення (контроль)	0,7	0,7	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	
Дощування (стандарт) 80-75 %НВ	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7	0,7	0,6	0,7	
Краплинне 80-75 % НВ	0,7	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	
Середнє за фактором В	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	
НІР <sub>05</sub> для фактора А				0,05			-			-			0,09
НІР <sub>05</sub> для фактора В				0,05			-			-			0,06
НІР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором А				0,08			-			-			0,15
НІР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором В				0,08			-			-			0,10

Щільність головок капусти сорту Лазурна залежно від способів зрошення та внесення добрив, г/см<sup>3</sup>

Спосіб зрошення (фактор А)	2007 р.				2008 р.				2009 р.						
	Спосіб внесення добрив (фактор В)		Середнє за факторо м А	Спосіб внесення добрив (фактор В)		Середнє за факто- ром А	Спосіб внесення добрив (фактор В)		Середнє за факторо м А	Спосіб внесення добрив (фактор В)		Середнє за факторо м А			
	без доб- рив (к.)	врозк ид		локаль но	без доб- рив(к.)		врозк ид	локаль но		без доб- рив (к.)	вроз- кид		лока- льно		
Без зрошення (контроль)	0,9	0,9	0,8	1,3	1,1	1,3	1,1	1,0	0,8	1,1	1,0	0,8	1,0		
Дошування (стандарт) 80-75 %НВ	0,7	0,9	0,8	1,0	1,1	1,0	1,1	0,8	1,0	1,1	1,0	1,0	0,9		
Краплинне 80-75 % НВ	0,8	1,1	0,8	1,2	1,0	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	0,9	1,1	1,0		
Середнє за фактором В	0,8	1,0	0,8	1,2	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	0,9	1,0	1,0		
НІР <sub>05</sub> для фактора А				0,05			-			0,08			-		0,04
НІР <sub>05</sub> для фактора В				0,05			-			0,06			-		0,04
НІР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором А				0,08			-			0,13			-		0,07
НІР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором В				0,08			-			0,10			-		0,07



Таблиця 4.9

## Індекс форми головок капусти сорту Палета залежно від способів зрошення та внесення добрив

Спосіб зрошення (фактор А)	2007 р.				2008 р.				2009 р.			
	Спосіб внесення добрив (фактор В)		Середнє за фактором А	Спосіб внесення добрив (фактор В)		Середнє за фактором А	Спосіб внесення добрив (фактор В)		Середнє за фактором А	Спосіб внесення добрив (фактор В)		Середнє за фактором А
	без до-б-рив (к.)	в-роз-ид локаль-но		без до-б-рив(к.)	в-роз-ид локаль-но		без до-б-рив (к.)	в-роз-ид локаль-но		без до-б-рив (к.)	в-роз-ид локаль-но	
Без зрошення (контроль)	1,2	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Дошування (стандарт) 80-75 %НВ	1,1	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,8	0,9
Краплинне 80-75 % НВ	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	1,0
Середнє за фактором В	1,1	1,0	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0
НІР <sub>05</sub> для фактора А				0,12				0,12				0,14
НІР <sub>05</sub> для фактора В				0,11				0,14				0,09
НІР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором А				0,20				0,21				0,25
НІР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором В				0,18				0,20				0,16

Таблиця 4.10

Щільність головок капусти сорту Палета залежно від способів зрошення та внесення добрив, г/см<sup>3</sup>

Спосіб зрошення (фактор А)	2007 р.				2008 р.				2009 р.			
	Спосіб внесення добрив (фактор В)		Середнє за фактором А	Спосіб внесення добрив (фактор В)		Середнє за фактором А	Спосіб внесення добрив (фактор В)		Середнє за фактором А	Спосіб внесення добрив (фактор В)		Середнє за фактором А
	без добрив (к.)	взросток (к.)		без добрив (к.)	взросток (к.)		без добрив (к.)	взросток (к.)		без добрив (к.)	взросток (к.)	
Без зрошення (контроль)	1,0	0,9	0,8	0,9	1,1	1,0	1,1	1,1	1,2	1,1	1,3	1,2
Дощування (стандарт) 80-75 %НВ	0,8	0,9	0,8	0,8	0,9	0,8	0,9	0,9	1,2	1,1	0,8	1,0
Краплинне 80-75 % НВ	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	1,1	1,0	0,9	1,0
Середнє за фактором В	0,9	0,9	0,8	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0	1,2	1,1	1,0	1,1
НІР <sub>05</sub> для фактора А	0,06				-				0,05			
НІР <sub>05</sub> для фактора В	0,06				-				0,05			
НІР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором А	0,11				-				0,09			
НІР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором В	0,10				-				0,09			

В умовах 2008 року найвища щільність одержана на фоні без зрошення за локального способу внесення добрив та фону без добрив  $1,1 \text{ г/см}^3$  – (дуже щільна) ,а найменша щільність на поливі дощування при внесенні добрив врозкид ( $0,8 \text{ г/см}^3$  – щільна). Щільність головок капусти в 2009 році у досліді становила  $0,8-1,3 \text{ г/см}^3$ . В середньому за способами зрошення щільність ґрунту істотно збільшувалась в богарних умовах на  $0,2 \text{ г/см}^3$  відносно поливу дощуванням та краплинного зрошення. В середньому за внесення добрив даний показник зростав на  $0,2 \text{ г/см}^3$  на неудобреному варіанті.

У 2007-2009 рр. щільність головок капусти сорту *Палета* за краплинного зрошення не поступається поливу дощуванням і становить  $0,8-1,1 \text{ г/см}^3$  (щільна, дуже щільна).

Встановлено, що у капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна щільність головок була високою і досягала значень ( $0,9, 1,0, 1,2 \text{ г/см}^3$ , що відносяться до щільної і дуже щільної головки) на краплинному поливі з рівнем передполивної вологості ґрунту  $80-75 \% \text{ НВ}$  за внесенням добрив локально  $\text{N}_{30}\text{P}_{30}\text{K}_{45+} \text{N}_{30}$  з фертигацією, порівняно зі стандартом ( $0,7, 0,8, 1,0 \text{ г/см}^3$  відповідно). Щільність головок капусти сорту Лазурна досягала значень ( $0,8, 1,1 \text{ г/см}^3$  – щільна, дуже щільна) та сорту Палета – ( $0,9, 1,0 \text{ г/см}^3$ ) за краплинного зрошення із внесенням добрив локально не поступаються стандарту (полив дощуванням, внесення добрив врозкид). Краплинне зрошення і внесення добрив локально сприяє збільшенню урожайності, покращенню щільності головок капусти та більш ранньому її досяганням.

#### **4.4. Лежкість та якість головок капусти сорту Яна**

За період зберігання головок капусти за 2006-2010 рр. найвищий відсоток виходу стандартної продукції був за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту  $90-85 \% \text{ НВ}$  і  $80-75 \% \text{ НВ}$ , що коливався в межах  $64,3-66,2 \%$  (табл. 4.11). При цьому, порівняно з контролем (без

зрошення) та стандартом (полив дощуванням) вихід стандартної продукції зростав на 1,7-3,6 % та 8,7-10,6 % відповідно. За різних способів зрошення втрати маси становили 10,2-13,3 %.

Вихід стандартної продукції становив: на неудобреному фоні 62,1 %, за внесенням добрив врозкид – 61,9 %, локально – 61,7 %. Втрати маси досягали 12,4, 11,2 та 11,5 % відповідно. За роками досліджень одержані аналогічні дані (додатки К1-К2).

По завершенні зберігання біохімічні показники капусти білоголової зменшувалися, найбільше - за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 70-65 % НВ: втрати сухої речовини - 2,3 %, вітаміну С - в 1,8 разів; на контрольному варіанті на фоні без добрив втрати сухої речовини – 2,12 %, а вітаміну С при внесенні добрив врозкид - в 1,84 рази (табл. 4.12).

Менші витрати сухої речовини у головках капусти спостерігали за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 90-85 % НВ: її кількість зменшувалася на 1,53-1,70 %, на дощуванні втрати маси становили 1,48-1,89 %. Вміст загального цукру в даних варіантах знижувався на 1,03-1,29 % і 0,96-1,28 % відповідно.

На початку зберігання вміст аскорбінової кислоти коливався від 25,3 до 35,8 мг/100 г, під кінець зберігання її вміст знижувався. Найбільше втрачали вітамін С головки капусти у контролі (в 1,47-1,84 рази), за поливу дощуванням (в 1,50-1,74 рази), найменше – на краплинному зрошенні з рівнем передполивної вологості ґрунту 90-85 % НВ (в 1,17-1,56 рази).

Вміст нітратів під кінець зберігання значно зменшувався: за краплинного поливу за всіма рівнями передполивної вологості ґрунту від 381-596 мг/кг до 243-353 мг/кг, на контролі (без зрошення) від 322-757 мг/кг до 250-359 мг/кг, за поливу дощуванням – від 618-779 мг/кг до 329-370 мг/кг та знаходився в межах максимальних рівнів (МР) (див. табл. 4.12). Аналогічні дані за роками досліджень (додатки Л1-Л4).

Таблиця 4.11

Лежкість головок капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна (середнє за 2006-2010 рр.), %

Спосіб зрошення (фактор А)	Вихід стандартної продукції				Втрати маси			
	Спосіб внесення добрив (фактор В)			Середнє за фактором А	Спосіб внесення добрив (фактор В)			Середнє за фактором А
	Без добрив (контроль)	Суцільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	Локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> + фертигаціяN <sub>30</sub>		Без добрив (контроль)	Суцільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	Локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> + фертигація N <sub>30</sub>	
Без зрошення (контроль)	65,2	64,9	57,7	62,6	13,5	10,3	11,2	11,7
Дощування 80-75 % НВ (стандарт)	53,3	53,6	60,0	55,6	14,1	13,7	12,2	13,3
Краплинне 70-65 % НВ	62,1	57,5	62,6	60,7	12,0	11,4	11,7	11,7
Краплинне 80-75 % НВ	67,1	65,9	65,7	66,2	11,6	11,4	11,9	11,6
Краплинне 90-85 % НВ	62,9	67,5	62,5	64,3	11,0	9,4	10,2	10,2
Середнє за фактором В	62,1	61,9	61,7	61,9	12,4	11,2	11,5	11,7

**Вплив елементів технології вирощування на зміну біохімічних показників капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна під час зберігання (середнє за 2006-2010 рр.)**

Спосіб зрощення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)	До зберігання			Після зберігання				
		Суха речовин а, %	Загальний цукор, %	Аскорбінова кислота, мг/100 г	Нітрати, мг/кг	Суха речовина, %	Загальний цукор, %	Аскорбінова кислота, мг/100 г	Нітрати, мг/кг
Без зрощення (контроль)	без добрив (контроль)	8,40	4,27	29,61	322	6,28	2,93	16,61	250
	врозкид	8,45	4,32	30,25	503	6,76	3,24	16,40	359
	локально	8,60	4,23	34,52	757	6,70	2,90	23,48	267
Дошування 80-75 % НВ (стандарт)	без добрив (контроль)	7,86	4,14	30,58	618	6,38	2,86	20,21	353
	врозкид	7,71	3,91	25,30	779	5,82	2,95	14,57	370
	локально	8,00	3,86	32,79	637	6,12	2,79	20,58	329
Краплинне 70-65 % НВ	без добрив (контроль)	8,51	3,93	35,83	576	6,21	2,73	19,96	348
	врозкид	8,62	4,26	30,99	485	6,59	3,12	17,34	335
	локально	8,40	4,26	27,15	413	6,77	3,05	18,29	329
Краплинне 80-75 % НВ	без добрив (контроль)	8,07	3,97	29,05	381	6,45	2,68	17,92	298
	врозкид	8,06	4,12	27,43	490	6,21	2,60	16,86	341
	локально	7,80	4,04	25,96	534	5,93	2,89	17,65	323
Краплинне 90-85 % НВ	без добрив (контроль)	7,57	3,82	30,69	563	6,04	2,79	20,14	243
	врозкид	7,66	3,88	28,60	596	5,93	2,71	18,29	282
	локально	7,79	3,94	25,45	521	6,09	2,65	21,67	353

За результатами досліджень встановлено, що під час зберігання головок капусти, незалежно від варіантів досліду, їх якісні показники із завершенням зберігання зменшувалися, а вміст нітратів значно знижувався, що відповідає якості продукції капусти. Вихід стандартної продукції на краплинному зрошенні з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ за внесенням добрив (врозкид, локально) не поступається поливу дощуванням (стандарт).

#### **4.5 Хімічні показники капусти свіжої**

Кількісні співвідношення речовин, характерні для сортів окремих видів, можуть значно змінюватися за умов вирощування. Різні метеорологічні умови в окремі роки, внесення добрив, способи зрошення, а також інші фактори впливають на величину вмісту хімічних речовин в головках капусти.

**4.4.1. Сорт Лазурна.** Вміст сухої речовини в 2007 р. у середньому за фактором А (спосіб зрошення) був найвищий на фоні без зрошення (контроль) 8,4 %, за інших досліджуваних способів зрошення він істотно знижувався на 1,1-2,2 %. У середньому за фактором В найбільшим вміст сухої речовини (8,2%) відмічено на неудобреному фоні (контроль). Використання добрив (врозкид, локально) обумовлює зниження вмісту сухої речовини в головках капусти на 1,1-1,6 % (додаток М 1).

Найбільший вміст сухої речовини відмічено у контролі (3,7 %) тоді, як проведення поливу дощуванням та краплинного зрошення забезпечує формування головок капусти з вмістом сухої речовини 3,6 та 3,5 % відповідно. Даний показник найбільш високий при внесенні добрив локально 3,7 %, що на 0,22-0,24 % більше, порівняно з неудобраним фоном та внесенням добрив врозкид.

Вміст аскорбінової кислоти в головках капусти істотно знижувався на 2,4-3,9 мг/100 г при зрошенні (краплинному, дощуванням) порівняно з

неудобреним фоном. Вміст аскорбінової кислоти за внесенням добрив локально становив 33,8 мг/100 г та достовірно знижувався на 1,6 мг/100 г порівняно з неодобреним фоном та на 1,9 мг/100 г з внесенням добрив врозкид.

У 2008 р. вміст сухої речовини за поливу дощуванням становив 8,6 %, що достовірно знижувався порівняно з незрошуваним фоном та краплинним поливом на 1,0-1,1 %. У середньому за фактором В даний показник при внесенні добрив локально склав 9,2 %, що на 0,20-0,23 % менше, ніж на неодобреному фоні та внесенні добрив врозкид (додаток М2).

Найменший вміст загального цукру було визначено за краплинного поливу - 4,4 %. Порівняно з поливом дощуванням та незрошуваним фоном істотне зниження на 0,45-0,46 %, при НР<sub>05</sub> – 0,02 %. Вміст загального цукру в середньому за фактором В становив 4,7 % при внесенні добрив врозкид. Порівняно з внесенням добрив локально і неодобреним фоном даний показник істотно збільшувався на 0,10-0,12 %.

Вміст аскорбінової кислоти за поливу дощуванням (22,6 мг/100 г), нижчий, порівняно з краплинним поливом та фоном без зрошення на 2,6-3,1 мг/100 г. У середньому за фактором В найбільший вміст аскорбінової кислоти 25,4 мг/100 г відмічено при внесенні добрив врозкид, що істотно збільшується на 0,6-2,1 мг/100 г з неодобреним фоном та внесенням добрив локально.

В середньому за способами зрошення вміст нітратів на контролі 365 мг/кг та краплинному поливі 462 мг/кг знаходився в межах МР. За способами внесення добрив (фактор В) в середньому вміст нітратів на неодобреному фоні 368 мг/кг та при внесенні добрив врозкид 465 мг/кг – в межах МР.

У 2009 р. вміст сухої речовини в середньому за фактором А (спосіб зрошення) був найвищим – 9,0 % на фоні без зрошення (контроль), порівняно з поливом дощуванням та краплинним зрошенням, що більше на 0,5 % та 1,8 % відповідно у середньому за способами внесення добрив (фактор В)



найменший вміст сухої речовини 7,9 % відмічено за внесення добрив врозкид та локально. Це на 0,1 % менше, порівняно з неудобреним фоном (контроль) (додаток М.3).

Вміст загального цукру в середньому за фактором А за краплинного поливу становив 3,9 %, за інших досліджуваних способів зрошення він істотно збільшувався на 0,3-0,5 %. У середньому за фактором В даний показник становив 4,5 % на неудобреному фоні (контроль) та достовірно збільшувався на 0,3-0,5 % порівняно з внесенням добрив локально та врозкид.

Вміст аскорбінової кислоти в головках капусти в середньому за фактором А (спосіб зрошення) на контролі становив 25,0 мг/100 г. При зрошенні (краплинному, дощуванням) даний показник істотно збільшувався на 3,3-6,4 мг/100 г. В середньому за фактором В (спосіб внесення добрив) найбільший вміст аскорбінової кислоти зафіксовано на неудобреному фоні (контроль) – 30,9 мг/100 г, що на 3,3-4,4 мг/100 г більше порівняно з внесенням добрив (врозкид, локально) (див. додаток П). Вміст нітратів у середньому за способами зрошення та внесення добрив знаходився у межах ГДК за виключенням поливу дощуванням, де він становив 525 мг/кг та внесенням добрив врозкид – 584 мг/кг.

У середньому за 2007-2009 рр. досліджень вміст сухої речовини за способами зрошення (фактор А) був найвищий на фоні без зрошення (контроль) – 9,0 %, за інших досліджуваних способів зрошення він істотно знижувався на 0,9-1,3 %, із збільшенням вмісту сухої речовини збільшується вміст загального цукру (табл. 4.13). Вміст аскорбінової кислоти в головках капусти в середньому за фактором А (спосіб зрошення) при зрошенні (краплинному, дощуванням) даний показник істотно збільшувався на 1,8-2,8 мг/100 г. За способами внесення добрив дані показники були вищими на контролі (фон без добрив). Вмістом нітратів за способами зрошення та внесення добрив був аналогічний за рокам досліджень.

## Хімічні показники капусти свіжої сорту Лазурна (середнє за 2007-2009 рр.)

Спосіб зрощення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)															
	Суша речовина, %			Загальний цукор, %			Аскорбінова кислота, мг/100 г			Нітрати, мг/кг*						
	Без добрив (контроль)	супільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>60</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +фер	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	супільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +фер	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	супільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +фер	Середнє за фактором А				
Без зрощення (контроль)	10,1	8,6	8,4	9,0	4,2	4,2	4,5	4,3	28,1	28,0	25,1	27,0	361	457	409	409
Дошування (стандарт) 80-75% НВ	8,7	7,9	7,6	8,1	4,4	3,9	4,3	4,2	29,2	29,1	30,0	29,4	411	593	656	553
Кращинне 80-75% НВ	7,7	7,8	7,6	7,7	4,1	3,8	3,9	3,9	30,5	27,6	28,5	28,9	412	524	492	476
Середнє за фактором В	8,8	8,1	7,9	8,3	4,2	4,0	4,2	4,1	29,3	28,3	27,8	28,5	395	525	519	479

\* середнє за 2008-2009 рр.

Визначено, що продукція капусти білоголової пізньостиглої сорту Лазурна, вирощена за краплинного зрошення на фоні локального внесення половинної дози мінеральних добрив, за хімічними показниками якості не поступається продукції за стандартного способу вирощування (полив дощуванням на фоні внесення рекомендованої дози мінеральних добрив врозкид).

**4.4.2. Сорт Палєга.** За даними хімічного аналізу в 2007 році у середньому за фактором А вміст сухої речовини за краплинного поливу становив 7,3 %. Порівняно з контролем без зрошення істотне збільшення склало 0,9 %, а за поливу дощуванням – 0,9 %. В середньому за фактором В внесення добрив врозкид сприяло більшому накопиченню сухої речовини - 8,1 %, ніж на фоні без добрив - 7,9 % та при локальному внесенні добрив - 7,7 % (додаток Н 1).

У середньому за фактором А вміст загального цукру найбільш високим був на контролі 3,7 %. За поливу дощуванням він становив 3,4 %, а за краплинного зрошення – 3,4 %. У середньому за способами внесення добрив (фактор В) із збільшенням вмісту сухої речовини збільшується вміст загального цукру в головках капусти. Вміст аскорбінової кислоти в головках капусти істотно збільшувався в середньому за фактором А на 0,2-1,6 мг/100 г при зрошенні (дощуванням, краплинному) порівняно з незрошуваним фоном (контроль). У середньому за фактором В даний показник при внесенні добрив локально становив 20,6 мг/100 г та достовірно знижувався на 0,2-0,4 мг/100 г, порівняно з неудобренным фоном та внесенням добрив врозкид.

У 2008 році вміст сухої речовини в середньому за фактором А був найвищим на контролі (без зрошення) – 9,8 %, що на 0,2-0,8 % більше, порівняно за краплинного поливу та дощуванням. У середньому за фактором В (спосіб внесення добрив) найменший вміст сухої речовини 9,0 % відмічено на неудобреному фоні (контроль). Порівняно з внесенням добрив (локально, врозкид) істотне збільшення становить 0,6-0,7 % (додаток Н 2).

У середньому за способами зрошення (фактор А) вміст загального цукру збільшувався із збільшенням вмісту сухої речовини. На контролі він становив 4,6 %, за поливу дощуванням – 4,5 %, за краплинного поливу – 4,6 %. У середньому за способами внесення добрив (фактор В) найменший вміст загального цукру склав 4,4 % при внесенні добрив локально, що на 0,1-0,2 % менше порівняно з неудобреним фоном (контроль) та внесенням добрив врозкид.

Вміст аскорбінової кислоти в середньому за фактором А на контролі становив 22,3 мг/100 г. При зрошенні (дощуванням краплинному) даний показник істотно знижувався на 1,9-5,6 мг/100 г. У середньому за фактором В найбільший вміст аскорбінової кислоти 21,6 мг/100 г зафіксовано при внесенні добрив врозкид, що на 2,3-3,1 мг/100 г перевищує показник з неудошеного фону та внесення добрив локально. За досліджуваних способів вирощування не відмічено негативного впливу щодо накопичення нітратів. Їх вміст у головках капусти не перевищував МР.

За даними хімічного аналізу 2009 р. вміст сухої речовини в середньому за фактором А на краплинному поливі становив 8,5 %, що на 0,9 % нижче показника з незрошеного контролю і лише на 0,2 % нижче, ніж за дощування (додаток Н 3). У середньому за фактором В внесення добрив врозкид сприяло більшому накопиченню сухої речовини (9,3 %), ніж за локального способу внесення добрив (8,5 %) та на фоні без добрив (8,8 %).

Вміст загального цукру за поливу дощуванням на фоні без добрив становив 3,9 %, а за краплинного поливу – 3,8 %. У середньому за фактором В найбільший вміст даного показника (4,0 %) відмічено на неудошеному фоні (контроль). Порівняно з внесенням добрив як врозкид, так і локально істотне збільшення становить 0,1-0,3 %.

Вміст аскорбінової кислоти в середньому за фактором А на краплинному зрошенні був нижчим (21,8 мг/100 г), ніж при поливі дощуванням (23,2 мг/100 г) та на контролі (23,5 мг/100 г). У середньому за фактором В цей хімічний показник за локального внесення добрив незначно поступався неудошеному контролю (24,3 мг/100 г). У

середньому способи зрошення та внесення мінеральних добрив не виявляли негативного впливу на вміст нітратів у головках капусти. Їх кількість знаходилася в межах МР (див. додаток Н 3).

У середньому за 2007-2009 роки досліджень за даними хімічного аналізу встановлено, що в середньому за фактором А на контролі хімічні показники були кращими і становили: вміст сухої речовини – 9,1 %, вміст зального цукру – 4,1 %, вміст аскорбінової кислоти – 21,8 мг/100 г. При зрошенні (дощуванням, краплинному) дані показники істотно знижувалися на 0,5-0,6 %, 0,15-0,16 %, 0,6-1,8 мг/100 г відповідно. У середньому за фактором В внесення добрив врозкид сприяло більшому накопиченню сухої речовини (9,1 %), ніж за локального внесення та на фоні без добрив (8,6 %). Вміст загального цукру знаходився на однаковому рівні. Вміст аскорбінової кислоти на неудобреному фоні (контроль) становив 21,3 мг/100 г. Порівняно з внесенням добрив як врозкид, так і локально збільшення на 0,3-0,5 % мг/100 г. За вмістом нітратів дані показники були аналогічні за роками досліджень (табл. 4.14).

Таким чином, за краплинного зрошення на фоні локального внесення половинної дози мінеральних добрив у головках капусти червоноголової сорту Палета відбувається незначне зниження вмісту сухої речовини та аскорбінової кислоти, підвищується кількість загального цукру, порівняно з показниками якості продукції з стандартного способу вирощування (полив дощуванням на фоні внесення рекомендованої дози мінеральних добрив врозкид).

#### **4.6. Оцінка якості переробленої продукції**

Одним з найбільш поширених і ефективних способів переробки капусти є квашення, маринування. Квашені та мариновані овочі користуються підвищеним попитом у населення, тому що вони характеризуються високими смаковими, дієтичними і цілющими властивостями, бо до їх складу входять цукри, ферменти, вітаміни, органічні кислоти, мінеральні речовини.

Хімічні показники капусти свіжої сорту Палета (середнє за 2007-2009 рр.)

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)															
	Суша речовина, %				Загальний цукор, %				Аскорбінова кислота, мг/100 г				Нітрати, мг/кг*			
	Без добрив (контроль)	Н <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	Локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +Фе	Птиця N <sub>30</sub>	Середнє за Фактором А	Без добрив (контроль)	Н <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	Локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +Фе	Птиця N <sub>30</sub>	Середнє за Фактором А	Без добрив (контроль)	Н <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	Локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +Фе	Птиця N <sub>30</sub>	Середнє за Фактором А	
Без зрошення (контроль)	9,1	9,4	8,9	9,1	4,2	4,1	3,9	4,1	21,9	22,0	21,5	21,8	367	398	384	383
Дошування (стандарт) 80-75 % НВ	8,3	9,1	8,4	8,6	4,1	3,8	3,8	3,9	21,2	21,5	20,7	21,1	354	405	420	393
Краплине 80-75 % НВ	8,2	8,5	8,6	8,4	3,7	4,1	4,0	3,9	20,7	19,2	20,1	20,0	353	475	416	415
Середнє за фактором В	8,5	9,0	8,6	8,7	4,0	4,0	3,9	4,0	21,3	20,9	20,7	21,0	358	426	407	397

\* середнє за 2008-2009 рр.

**4.6.1. Сорт Яна.** У дослідних сортозразках визначали хімічні показники до переробки капусти (див. розділ 4, додатки Л 1-Л 4) та після переробки. Дегустаційну оцінку капусти квашеної проводили після двомісячного терміну зберігання. Загальна дегустаційна оцінка складалася з наступних показників: зовнішній вигляд, колір, аромат, консистенція та смак.

Показники якості капусти квашеної у 2007 р. коливалися: загальний цукор від 1,19 до 1,62 %, аскорбінова кислота 1,52-5,61 мг/100 г, кислотність – 0,68-0,79 % (додаток П 1). загальна дегустаційна оцінка ферментованого продукту становила 4,0-4,7 бала. Найвищим даний показник (4,5-4,7 бали) відмічено у капусти, вирощеної за краплинного зрошення з рівнями передполивної вологості ґрунту 70-65 % НВ та 90-85 % НВ при внесенні добрив врозкид. За поливу дощуванням (стандарт) загальна дегустаційна оцінка була низькою (4,1-4,3 бали) (додаток С 1).

У 2008 р. показники якості капусти квашеної коливались: загальний цукор від 0,96 до 1,59 %, аскорбінова кислота 3,38-5,14 мг/100 г, кислотність 0,64-0,84 % (додаток П 2). У 2008 р. загальна дегустаційна оцінка була вищою по усім варіантам дослідів порівняно з іншими роками досліджень і становила 4,3-5,0 балів (додаток С 1). Усі досліджені сортозразки за якістю відповідали вимогам до сировини, придатної до ферментування.

Показники якості капусти квашеної коливались: загальний цукор від 1,56 до 2,99 %, аскорбінова кислота 1,35-4,72 мг/100г, кислотність 0,48-0,89 % (додаток П 3). У 2009 р. у досліді загальна дегустаційна оцінка становила 4,6-4,9 бали. Найвищим даний показник (4,9 бали) відмічено за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ та локального внесення добрив.

Показники якості капусти квашеної коливались: загальний цукор від 1,77 до 2,17 %, аскорбінова кислота 1,11-3,02 мг/100г, кислотність 0,72-0,90 % (додаток П 4). Загальна дегустаційна оцінка становила 4,0-4,9 балів. Найвищий даний показник 4,9 бали відмічено за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 90-85 % НВ. За поливу дощуванням

при внесенні добрив локально загальна дегустаційна оцінка становила 4,7 бали, а на контролі без зрошення та без добрив – 4,2 бали. У 2010 році усі досліджені сортозразки відповідали вимогам до сировини, придатної до ферментування (див. додаток С 1).

У 2007-2010 рр. вміст загального цукру в середньому за фактором А був найвищим 1,80 % за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 90-85 % НВ, на контролі (без зрошення) – 1,71 % (табл.4.15). Це на 0,24-0,15 % більше, порівняно з поливом дощуванням. Даний показник за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ знаходився на однаковому рівні з поливом дощуванням (стандарт). У середньому за фактором В найбільший вміст даного показника (1,71 %) відмічено на неудобреному фоні (контроль). Порівняно з внесенням добрив як врозкид так і локально істотне збільшення становить 0,10-0,12 %.

Вміст аскорбінової кислоти в середньому за фактором А на краплинному зрошенні був вищим (3,17-3,20 мг/100 г), ніж за поливу дощуванням (3,00 мг/100 г) та на контролі (2,70 мг/100 г). У середньому за способами внесення добрив (фактор В) найбільший вміст аскорбінової кислоти склав 3,08 % при внесенні добрив врозкид, що на 0,06-0,07 % менше порівняно з контролем та внесенням добрив локально.



Хімічні показники капучи квашеної сорту Яна (середнє за 2007-2010 рр.)

Спосіб зрошення та рівні передплювної вологості ґрунту (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)											
	Загальний цукор, %				Аскорбінова кислота, мг/100 г				Кислотність, %			
	без добрив (контроль)	суцільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +фертилізація N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А	без добрив (контроль)	суцільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +фертилізація N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А	без добрив (контроль)	суцільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +фертилізація N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А
Без зрошення (контроль)	1,80	1,70	1,62	1,71	2,38	2,71	3,00	2,70	0,76	0,76	0,82	0,78
Дошування (стандарт) 80-75 % НВ	1,57	1,54	1,56	1,56	2,98	3,53	2,50	3,00	0,72	0,77	0,74	0,74
Краплинне зрошення	1,67	1,47	1,65	1,60	3,68	2,68	3,16	3,17	0,78	0,78	0,74	0,77
	70-65 % НВ											
	80-75 % НВ	1,58	1,54	1,46	1,53	2,80	3,32	3,20	3,10	0,73	0,75	0,74
90-85 % НВ	1,93	1,80	1,67	1,80	3,27	3,16	3,19	3,20	0,68	0,71	0,74	0,71
Середнє за фактором В	1,71	1,61	1,59	1,64	3,02	3,08	3,01	3,04	0,73	0,75	0,76	0,75

Кислотність в середньому за фактором А на контролі становила 0,78 %. При зрошенні (дощуванням краплинному) даний показник знижувався на 0,01-0,07 %. Способи внесення добрив не впливали на кислотність (див. табл. 4.15). Найвища дегустаційна оцінка у досліді 4,7 бали одержана за краплин ного зрошення з рівнями передполивної вологості ґрунту 70-65 % НВ, 90-85 % НВ при внесенні добрив врозкид та за поливу дощуванням (локально) (табл. 4.16).

Таблиця 4.16

**Дегустаційна оцінка капусти квашеної сорту Яна, бали  
(середнє за 2007-2010 рр.)**

Спосіб зрошення та рівні передполивної вологості ґрунту (фактор А)		Спосіб внесення добрив (фактор В)			
		без добрив (контроль)	суцільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> + фертигація N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А
Без зрошення (контроль)		4,5	4,6	4,6	4,5
Дощування (стандарт) 80-75 % НВ		4,5	4,5	4,7	4,5
Краплинне	70-65 % НВ	4,6	4,7	4,5	4,6
	80-75 % НВ	4,6	4,6	4,5	4,6
	90-85 % НВ	4,4	4,7	4,6	4,6
Середнє за фактором В		4,5	4,6	4,6	4,6

Таким чином доведено, що продукція, вирощена за краплинного зрошення на фоні локального внесення половинної дози мінеральних добрив, за хімічними показниками якості не поступається продукції з стандартного способу вирощування (полив дощуванням на фоні внесення рекомендованої дози мінеральних добрив врозкид), дегустаційна оцінка капусти сорту Яна квашеної, вирощеної за краплинного поливу, не погіршується порівняно з незрошуваним фоном (контроль) та поливом дощуванням (стандарт).

Внесення добрив (врозкид, локально) також не виявило негативного впливу на даний показник порівняно з неудобреним фоном (контроль).

**4.6.2. Сорт Лазурна.** У дослідних сортозразках визначали хімічні показники до переробки капусти (див розділ 4, додатки М 1-М 3) та після переробки. У 2008 р. показники якості капусти квашеної коливались: загальний цукор – 0,78-1,09 %, аскорбінова кислота – 2,84-4,11 мг/100 г, кислотність – 0,57-0,72 % (додаток Р 1). Загальна дегустаційна оцінка знаходилась на рівні – 4,5-4,9 бали. У досліді найменшу загальну оцінку 4,5 бала одержано на контролі (без зрошення) за локального способу внесення добрив. За краплинного зрошення та поливу дощуванням при різних способах внесення добрив даний показник був вищий і становив 4,7-4,9 бала (додаток С 2).

За результатами досліджень 2009 року у досліді показники якості капусти квашеної становили: загальний цукор – 1,19-2,75 %, аскорбінова кислота – 1,34-4,64 мг/100 г, кислотність – 0,57-0,70 % (додаток Р 2), при цьому загальна дегустаційна оцінка за краплинного зрошення при внесенні добрив локально становила 4,5 бала, при інших досліджуваних елементах загальна оцінка склала 4,7-4,9 бала.

За умов вирощування у 2010 р. показники якості капусти квашеної знаходились в межах: загальний цукор – 1,52-2,25 %, аскорбінова кислота – 1,19-5,05 мг/100 г, кислотність – 0,81-0,90 % (додаток Р 3). Загальна дегустаційна оцінка становила 4,5-5,0 бали. Найвищий даний показник відмічено за поливу дощуванням та за краплинним зрошенням при внесенні добрив врозкид та локально (4,9-5,0 балів).

У середньому за результатами досліджень 2008-2010 рр. вміст загального цукру у середньому за фактором А найбільш високим був за поливу дощуванням 1,66 % (табл. 4.17). На контролі він становив 1,60 %, а за краплинного зрошення – 1,37 %.

Хімічні показники капусти квашеної сорту Лазурна (середнє за 2008-2010 рр.)

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)											
	Загальний цукор, %				Аскорбінова кислота, мг/100 г				Кислотність, %			
	без добрив (контроль)	супільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +Фер тиціця N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А	без добрив (контроль)	супільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +Фер тиціця N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А	без добрив (контроль)	супільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +Фер тиціця N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А
Без зрошення (контроль)	1,98	1,37	1,46	1,60	3,85	2,51	3,01	3,12	0,68	0,77	0,70	0,72
Дошування (стандарт) 80-75 % НВ	1,59	1,90	1,48	1,66	2,44	4,41	2,72	3,19	0,68	0,67	0,69	0,68
Краплинне 80-75 % НВ	1,24	1,35	1,51	1,37	2,73	3,39	2,30	2,81	0,72	0,74	0,69	0,72
Середнє за фактором В	1,60	1,54	1,48	1,54	3,00	3,44	2,68	3,04	0,69	0,73	0,69	0,71

За краплинного зрошення при внесенні добрив локально даний показник у досліді становив 1,51 %, що на 0,39 % нижче показника з поливу дощуванням (стандарт) та на 0,47 % – з фону без добрив (контроль). Способи зрошення та внесення добрив не впливали на кислотність капусти та знаходились на однаковому рівні від 0,68 % до 0,73 %. За краплинного зрошення та поливу дощуванням при різних способах внесення добрив дегустаційна оцінка становила 4,8 бала (табл. 4.18).

Таблиця 4.18

**Дегустаційна оцінка капусти квашеної сорту Лазурна  
(середнє за 2008-2010 рр.)**

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)			
	без добрив (контроль)	суцільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> <sup>+</sup> фертигація N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А
Без зрошення (контроль)	4,8	4,7	4,6	4,7
Дощування (стандарт) 80-75 % НВ	4,7	4,8	4,9	4,8
Краплинне 80-75 % НВ	4,9	4,8	4,8	4,8
Середнє за фактором В	4,8	4,8	4,8	4,8

Тобто встановлено, що показники якості капусти та загальна дегустаційна оцінка капусти квашеної сорту Лазурна не погіршується за краплинного поливу порівняно з контролем та фоном дощування (стандарт). При внесенні добрив врозкид та локально даний показник покращується порівняно з неудобреним фоном (контроль).

**4.6.3. Сорт Палета.** Якість капусти червоноголової у 2008 році у досліджуваних зразках визначали за хімічними показниками (див. розділ 4, додатки Н 1-Н 3). Після маринування визначали тільки аскорбінову кислоту. На фоні без зрошення (контроль) вона знаходилася на рівні 3,35-5,11 мг/100 г, за поливу дощуванням – 4,43-6,09 мг/100 г, краплинного зрошення – 3,58-4,45 мг/100 г (табл. 4.19). Загальна дегустаційна оцінка у досліді висока – 4,8-5,0 балів (додаток С 3). У 2009 р. аскорбінова кислота становила: контроль (без зрошення) – 4,88-6,52 мг/100 г, полив дощуванням – 6,28-7,64 мг/100 г, краплинне зрошення – 5,16-5,96 мг/100 г (табл. 4.19). Загальна дегустаційна оцінка – 4,3-4,8 бала (додаток С 3). За результатами досліджень в 2010 році аскорбінова кислота знаходилась в межах від 1,71 до 3,49 мг/100 г на фоні без зрошення (контроль). За поливу дощуванням вона склала 1,57-2,63 мг/100 г, на краплинному зрошенні вміст аскорбінової кислоти становив 1,57-3,04 мг/100 г (табл. 4.19). Загальна дегустаційна оцінка знаходилася на рівні 4,5-4,9 бала. Найвищий даний показник 4,9 бала відмічено на абсолютному контролі (фон без зрошення і без добрив) та за краплинного поливу при внесенні добрив врозкид та не удобреному фоні.

У середньому за результатами досліджень 2008-2010 рр. вміст аскорбінової кислоти на краплинному зрошенні при внесенні добрив локально був нижчим (3,72 мг/100 г), ніж за поливу дощуванням (стандарт) (4,25 мг/100 г) та на абсолютному контролі (4,49 мг/100 г). У середньому за способами внесення добрив (фактор В) найбільший вміст аскорбінової кислоти склав 4,58 % на неудобреному фоні (контроль). Це на 0,25-0,57 мг/100 г менше порівняно з внесенням добрив локально та врозкид (табл. 4.19).

Дегустаційна оцінка за краплинного зрошення при внесенні добрив локально становила 4,7 бала, що на 0,2 бали більше, ніж за поливу дощуванням (стандарт). У середньому за фактором В на контролі (без добрив) та при внесенні добрив локально даний показник знаходився на однаковому рівні і склав 4,8 бали (табл.4.20).

Таблиця 4.19

## Вміст аскорбінової кислоти у капусти маринованої сорту Палета, мг/100 г

Спосіб зрощення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)															
	2008 р.				2009 р.				2010 р.				Середнє			
	без добрив (контроль)	суцільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +фє ртитація N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А	без добрив (контроль)	суцільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +фє ртитація N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А	без добрив (контроль)	суцільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +фє ртитація N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А	без добрив (контроль)	суцільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +фє ртитація N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А
Без зрощення (контроль)	5,11	3,35	3,46	3,97	4,88	6,36	6,52	5,92	3,49	1,71	2,15	2,45	4,49	3,81	4,04	4,11
Дошування (стандарт) 80-75% НВ	6,01	4,43	6,09	5,51	6,28	6,76	7,64	6,89	2,63	1,57	1,93	2,04	4,97	4,25	5,22	4,82
Краплинне 80-75% НВ	3,85	4,45	3,58	3,96	5,96	5,92	5,16	5,68	3,04	1,57	2,41	2,34	4,28	3,98	3,72	3,99
Середнє за фактором В	4,99	4,08	4,38	4,48	5,71	6,35	6,44	6,16	3,05	1,62	2,16	2,28	4,58	4,01	4,33	4,31
НП <sub>05</sub> для фактора А				0,14				0,05				0,06			-	
НП <sub>05</sub> для фактора В				0,12				0,05				0,07			-	
НП <sub>06</sub> для частинних відмінностей за фактором А				0,24				0,09				0,10			-	
НП <sub>06</sub> для частинних відмінностей за фактором В				0,20				0,09				0,12			-	

Таблиця 4.20

**Дегустаційна оцінка капусти маринованої сорту Палета, бали  
(середнє за 2007-2009 рр.)**

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)			
	Без добрив (контроль)	Врозкид N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	Локально N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> <sup>+</sup> фертигація N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А
Без зрошення (контроль)	4,9	4,7	4,8	4,8
Дощування 80-75 % НВ (стандарт)	4,7	4,5	4,8	4,7
Краплинне 80-75 % НВ	4,8	4,8	4,7	4,8
Середнє за фактором В	4,8	4,7	4,8	4,8

Отже, краплинне зрошення на фоні локального внесення половинної дози мінеральних добрив за хімічними показниками якості не поступається поливу дощуванням та внесенням рекомендованої дози мінеральних добрив врозкид, дегустаційна оцінка капусти сорту Палета маринованої, вирощеної за краплинного поливу не погіршується порівняно з незрошуваним фоном (контроль) та поливом дощуванням (стандарт). Внесення добрив (врозкид, локально) також не виявило негативного впливу на даний показник, порівняно з неудобреним фоном (контроль).

За результатами досліджень встановлено, що загальна дегустаційна оцінка капусти білоголової квашеної сорту Яна і Лазурна та червоноголової маринованої сорту Палета, вирощеної за краплинного зрошення, не погіршується, порівняно з незрошуваним фоном (контроль) та поливом дощуванням (стандарт). Внесення добрив (врозкид, локально) також не виявило негативного впливу на даний показник, порівняно з неудобреним фоном (контроль).

Способи і режими зрошення та способи внесення добрив суттєво не впливали на хімічний склад капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна, Лазурна та капусти червоноголової середньопізньої сорту Палета. Як сировина всі досліджуванні зразки придатні для виготовлення овочевих маринадів та ферментованої продукції.



## 5. ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ГУСТОТИ РОСЛИН КАПУСТИ, ЕФЕКТИВНОСТІ МУЛЬЧУВАННЯ ҐРУНТУ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТУ «БАЙКАЛ ЕМ-1У»

### 5.1. Густота розміщення рослин

**5.1.1. Ріст та розвиток рослин капусти.** За результатами досліджень 2006 р. встановлено, що висота рослин капусти сорту Яна у фазі утворення головки не залежала від густоти рослин та знаходилася на рівні 42-43 см. У 2007 р. даний показник істотно зменшувався на 8-9 см за густоти 42,9 тис. шт./га, порівняно з густиною 28,6-35,7 тис. шт./га. Кількість листків у рослин капусти у 2006-2007 рр. не залежала від густоти рослин і становила 11-12 шт. Діаметр головки та діаметр розетки істотно зменшувалися на 3,2-5,0 см та 11-14 см відповідно із загушенням рослин капусти з 28,6 тис. шт./га до 42,9 тис. шт./га (табл. 5.1).

*Таблиця 5.1*

**Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна  
у фазі утворення головки залежно від густоти рослин**

Густота рослин, тис. шт./га	Площа живлення, м <sup>2</sup>	2006 р.				2007 р.			
		Висота рослини, см	Кількість листків, шт.	Діаметр головки, см	Діаметр розетки, см	Висота рослини, см	Кількість листків, шт.	Діаметр головки, см	Діаметр розетки, см
28,6	0,35	43,0	11,0	17,0	67,0	47,0	11,0	13,5	67,0
35,7 (к.)	0,28	42,0	12,0	14,3	60,0	46,0	12,0	12,5	60,0
42,9	0,21	42,0	11,0	13,8	56,0	38,0	11,0	8,5	53,0
НІР <sub>05</sub>	-	5,17	1,93	1,55	9,21	4,57	2,16	2,08	3,31

В умовах 2008 р. у фазі утворення головки висота рослин за контрольної густоти (35,7 тис. шт./га) становила 46 см, що на 3-4 см більше ніж за інших досліджуваних густот. Збільшення густоти рослин з 28,6 тис. шт./га до 42,9 тис. шт./га призводило до істотного зменшення на 1-2 шт. та 0,8-2,3 см відповідно кількості листків та діаметру головки капусти. Діаметр

розетки за густоти рослин 28,6-35,7 тис. шт./га становив 62-64 см, що на 7-9 см більше порівняно з густотою 42,9 тис. шт./га (табл. 5.2).

У 2009 р. у фазі утворення головки густина розміщення рослин суттєво не впливала на висоту рослин капусти. Зі збільшенням густоти від 28,6 тис. шт./га до 42,9 тис. шт./га діаметр головки та діаметр розетки істотно зменшувався на 2-5 см та 3-11 см відповідно.

Таблиця 5.2

**Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна  
у фазі утворення головки залежно від густоти рослин**

Густина рослин, тис. шт./га	Площа живлення, м <sup>2</sup>	2008 р.				2009 р.			
		Висота рослини, см	Кількість листків, шт.	Діаметр головки, см	Діаметр розетки, см	Висота рослини, см	Кількість листків, шт.	Діаметр головки, см	Діаметр розетки, см
28,6	0,35	42	14	13,1	62	39	11	15,0	56
35,7 (к.)	0,28	46	13	11,6	64	35	12	13,0	53
42,9	0,21	43	12	10,8	55	34	12	10,0	45
НІР <sub>05</sub>	-	2,00	0,50	0,68	2,62	5,07	0,76	1,18	4,31

У фазі технічної стиглості у 2006 р. висота рослин капусти за густоти 35,7-42,9 тис. шт./га становила 32-34 см, що більше на 5-7 см порівняно з густотою рослин 28,6 см. Не залежали від густоти рослин кількість листків – 8 шт.; висота головки – 16,2-17,1 см; довжина зовнішнього качана – 12-13 см. При цьому інші біометричні показники із загущенням рослин з 28,6 тис. шт./га до 42,9 тис. шт./га істотно зменшуються, а саме: діаметр головки – на 3,4 см; біологічна маса рослин – 1,0 кг; маса головки – 0,9 кг; діаметр розетки – 10,0 см (табл. 5.3).

**Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна  
у фазі технічної стиглості залежно від густоти рослин у 2006 р.**

Густота рослин, тис. шт./га	Площа живлення, м <sup>2</sup>	Висота рослини, см	Кількість листків, шт.	Діаметр головки, см	Висота головки, см	Біологічна маса, кг	Маса головки, кг	Довжина зовнішнього качана, см	Діаметр розетки, см.
28,6	0,35	27	8	22,1	17,1	3,0	2,3	12	61
35,7 (к.)	0,28	32	8	20,1	16,3	2,5	1,9	12	54
42,9	0,21	34	8	18,7	16,2	2,0	1,4	13	51
НІР <sub>05</sub>	-	3,87	1,19	1,00	1,82	0,54	0,46	1,63	8,56

У 2007 р. у фазі технічної стиглості відмічено майже аналогічні з 2006 р. закономірності, за виключенням висоти рослин та діаметру розетки, котрі знаходилися на рівні 30-35 см та 48-52 см і не залежали від густоти рослин (табл. 5.4). Хоча в даному випадку можна відмітити тенденцію до зниження вищезазначених показників при загущенні рослин капусти. Також істотно не залежали від густоти рослин кількість листків (9-10 шт.), висота головки (12,0-13,4 см) та довжина зовнішнього качана (10-11 см). Діаметр головки, біологічна маса рослин, маса головки достовірно знижувалися на 4,2 см; 2,6-2,7 кг та 1,3-1,5 кг відповідно при збільшенні густоти рослин з 28,6-35,7 тис. шт./га до 42,9 тис. шт./га.

Біометричні показники рослин капусти у фазі технічної стиглості за обліком 2008 р. відрізнялися порівняно з даними 2006-2007 рр. Висота рослин та довжина зовнішнього качана не залежали від густоти рослин та знаходилися на рівні 39-41 см і 10 см відповідно.

Таблиця 5.4

**Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна  
у фазі технічної стиглості залежно від густоти рослин у 2007 р.**

Густота рослин, тис. шт./га	Площа живлення, м <sup>2</sup>	Висота рослини, см	Кількість листків, шт.	Діаметр головки, см	Висота головки, см	Біологічна маса, кг	Маса головки, кг	Довжина зовнішнього качана, см	Діаметр розетки, см.
28,6	0,35	35,0	10,0	20,7	12,1	4,0	3,0	10,0	50,0
35,7 (к.)	0,28	34,0	9,0	20,7	13,4	4,1	3,2	11,0	52,0
42,9	0,21	30,0	10,0	16,5	12,0	2,4	1,7	10,0	48,0
НІР <sub>05</sub>	-	5,18	2,58	1,96	1,55	1,06	0,66	1,55	9,42

Кількість листків та висота головки істотно збільшувалися на 1,0 см і 3,3-3,5 см відповідно за густоти 28,6 тис. шт./га порівняно з густотою 35,7-42,9 тис. шт./га. Зі збільшенням густоти рослин з 28,6 тис. шт./га до 42,9 тис. шт./га істотно зменшуються наступні показники: діаметр головки – на 3,3-3,5 см, біологічна маса – на 1,1-1,7 кг та маса головки – на 0,3-1,1 кг. Діаметр розетки істотно знижувався на 7-9 см за густоти 42,9 тис. шт./га порівняно з густотою 28,6-35,7 тис. шт./га (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

**Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна  
у фазі технічної стиглості залежно від густоти рослин у 2008 р.**

Густота рослин, тис. шт./га	Площа живлення, м <sup>2</sup>	Висота рослини, см	Кількість листків, шт.	Діаметр головки, см	Висота головки, см	Біологічна маса, кг	Маса головки, кг	Довжина зовнішнього качана, см	Діаметр розетки, см.
28,6	0,35	39	11	18,5	18,2	4,2	2,5	10	61
35,7 (к.)	0,28	40	10	16,9	14,7	3,1	2,2	10	63
42,9	0,21	41	10	15,2	14,9	2,5	1,4	10	54
НІР <sub>05</sub>	-	2,48	0,67	1,50	0,91	0,42	0,19	1,93	2,38

У фазі технічної стиглості висота рослин та довжина зовнішнього качана за густоти рослин 28,6 тис. шт./га та 42,9 тис. шт./га становила 29,0-30,0 см та 9,0 см, що на 5,0-6,0 см та 2,0 см відповідно менше порівняно з контролем (35,7 тис. шт./га). Зі зменшенням густоти істотно зменшувалася кількість листків: за густоти 35,7-42,9 тис. шт./га – 12,0 шт., 28,6 тис. шт./га – 9,0 шт. Діаметр і висота головки за густоти рослин 35,7-28,6 тис. шт./га становила 19,2-20,8 см та 15,6-16,0 см відповідно, що на 2,7-4,3 см та 3,2-3,6 см більше порівняно з густиною 42,9 тис. шт./га. Біологічна маса і маса головки за густоти 42,9 тис. шт./га склали 2,0 кг і 1,5 кг відповідно, що істотно менше на 0,9 кг та 0,4 кг відповідно порівняно з густиною 35,7 тис. шт./га і на 1,6 кг та 1,5 кг менше порівняно з густиною 28,6 тис. шт./га. Зі збільшенням густоти істотно зменшується діаметр розетки листків: за густоти 28,6 тис. шт./га він становив 60,0 см, за густоти 35,7 – 54,0 см, 42,9 тис. шт./га – 47,0 см (табл. 5.6).

Таблиця 5.6

**Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна  
у фазі технічної стиглості залежно від густоти рослин у 2009 р.**

Густина рослин, тис. шт./га	Площа живлення, м <sup>2</sup>	Висота рослини, см	Кількість листків, шт.	Діаметр головки, см	Висота головки, см.	Біологічна маса, кг	Маса головки, кг	Довжина зовнішнього качана, см	Діаметр розетки, см.
28,6	0,35	30,0	9,0	20,8	16,0	3,6	3,0	9,0	60,0
35,7 (к.)	0,28	35,0	12,0	19,2	15,6	2,9	1,9	11,0	54,0
42,9	0,21	29,0	12,0	16,5	12,4	2,0	1,5	9,0	47,0
НІР <sub>05</sub>	-	2,43	2,02	2,28	1,47	0,65	0,32	1,12	3,20

Отже виявлено, що зменшення густоти до 28,6-35,7 тис. шт./га сприяє покращенню росту та розвитку рослин капусти. У них збільшується діаметр головки, біологічна маса рослини та маса головки.

**5.1.2. Розвиток судинного бактеріозу.** За рахунок кращого росту та розвитку за густоти 28,6-35,7 тис. шт./га рослини капусти були більш стійкими до ураження хворобою. Зокрема, у 2006 р. на варіанті з густотою рослин 42,9 тис. шт./га ступінь розвитку судинного бактеріозу становив 18,0 %, тоді як за густоти рослин 35,7 тис. шт./га – 16 %, а за густоти рослин 28,6 тис. шт./га – 9 %; у 2007 р. – 28,8 %; 12,5 та 3,8 % відповідно. У 2008 р. розвиток судинного бактеріозу на рослинах капусти був низьким (1,8-1,9 %) та не залежав від густоти. У 2009 р. розвиток судинного бактеріозу був низьким (0,1-3,1 %) за густоти рослин 35,7-28,6 тис. шт./га. За густоти рослин 42,9 тис. шт./га він становив 8,8 % (табл. 5.7). У середньому за чотири роки за густоти 28,6-35,7 тис. шт./га розвиток судинного бактеріозу на рослинах капусти був нижчим, ніж за густоти 42,9 тис. шт./га і становив 4,4-7,6 %.

Таблиця 5.7

**Вплив густоти рослин на розвиток судинного бактеріозу  
на рослинах капусти сорту Яна, %**

Густота рослин, тис. шт./га	Площа живлення, м <sup>2</sup>	Розвиток судинного бактеріозу				
		2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє
42,9	0,21	18,0	28,8	1,9	8,8	14,4
35,7 (к.)	0,28	16,0	12,5	1,8	0,1	7,6
28,6	0,35	9,0	3,8	1,8	3,1	4,4
НІР <sub>05</sub>	-	5,21	4,79	0,53	1,22	-

**5.1.3. Товарна урожайність та товарність капусти.** Густота рослин істотно не впливала на урожайність капусти сорту Яна і знаходилася на рівні 44,7-50,1 т/га – у 2006 р. та 53,2-62,7 т/га – у 2007 р. Хоча можна відмітити у 2006 р. тенденцію до збільшення урожайності із збільшенням густоти рослин. У 2007-2008 рр. спостерігалася зворотна тенденція із збільшенням густоти урожайність зменшувалася. У 2009 р. зі збільшенням

густоти рослин істотно зменшувалася урожайність головок капусти. За густоти 28,6 тис. шт./га вона становить 65,3 т/га, що на 6,7 т/га більше порівняно з густотою 35,7 тис. шт./га та на 15,9 т/га більше порівняно з густотою 42,9 тис. шт./га (табл. 5.8). У середньому за роки досліджень встановлено, що при зменшенні густоти від 35,7 до 28,6 тис. шт./га збільшується урожайність товарної капусти (59,7-61,2 т/га), порівняно з густотою 42,9 тис. шт./га.

Таблиця 5.8

**Вплив густоти рослин на урожайність товарної капусти сорту Яна, т/га**

Густота рослин, тис. шт./га	Площа живлення, м <sup>2</sup>	Урожайність				
		2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє
42,9	0,21	50,1	53,2	61,3	49,4	53,5
35,7 (к.)	0,28	47,5	62,7	69,8	58,6	59,7
28,6	0,35	44,7	62,0	72,7	65,3	61,2
НІР <sub>05</sub>		7,76	12,42	8,26	2,70	

Товарність головок капусти у 2006 р. за густоти рослин 35,7-42,9 тис. шт./га становила 98-99 %, що на 6-7 % більше, порівняно з густотою 28,6 тис. шт./га. У 2007-2008 рр. даний показник знаходився на рівні 83-87 % та 97-99 % відповідно і не залежав від густоти рослин. У 2009 р. товарність головок капусти за густоти 35,7-28,6 тис. шт./га склала 99-100 %, що на 2-3 % більше порівняно з густотою 42,9 тис. шт./га. (табл. 5.9). У середньому за чотири роки досліджень найбільш висока товарність головок капусти 96 % одержана за густоти 35,7 тис. шт./га (контроль). Середня маса головки за густоти 42,9 тис. шт./га становила 1,5 кг, що менше на 0,8-1,2 кг, порівняно з густотою рослин 35,7-28,6 тис. шт./га. Зі зменшенням густоти збільшується середня маса головки.

**Вплив густоти рослин на товарність головок  
капусти сорту Яна, %**

Густота рослин, тис. шт./га	Площа живлення, м <sup>2</sup>	Товарність					Середня маса головки, кг
		2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє	
42,9	0,21	99	83	97	97	94	1,5
35,7 (к.)	0,28	98	87	99	99	96	2,3
28,6	0,35	92	83	99	100	94	2,7
НІР <sub>05</sub>	-	3,71	9,49	3,73	2,40	-	-

Таким чином встановлено, що за густоти рослин 28,6-35,7 тис. шт./га рослини капусти краще ростуть та розвиваються, менше уражуються судинним бактеріозом та не знижують урожайність та товарність, порівняно з густотою 42,9 тис. шт./га. Тобто, збільшення густоти рослин капусти при вирощуванні за краплинного поливу є недоцільним.

**5.2. Ефективність мульчування ґрунту соломою  
за вирощування капусти**

**5.2.1. Ріст та розвиток рослин.** У середньому за 2007-2009 рр. за результатами проведених досліджень у фазі утворення головки рослини капусти краще росли та розвивалися при зрошенні дощуванням, краплинному, ніж на незрошуваному фоні. У них збільшувалася висота рослин на 4,7-8,3 см., діаметр головки на 5,4-6,0 см, діаметр розетки – на 5,0-10,7 см, кількість листків зменшувалася до 12-13 шт. відповідно (табл. 5.10). За краплинного зрошення біометричні показники не поступалися показникам з поливу дощуванням, а за висотою рослини та діаметром розетки навіть перевищували їх. Мульчування також сприяло покращенню біометричних показників рослин капусти. Аналогічні закономірності спостерігали за роками досліджень (додатки Т 1-Т 2).



Таблиця 5.10

**Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна у фазі утворення головки  
залежно від способів вирощування (середнє за 2007-2009 рр.)**

Спосіб зрошення (фактор А)	Мульчування ґрунту (фактор В)	Висота рослини см	Кількість зовнішніх листків, шт.	Діаметр головки, см	Діаметр розетки, см
Без зрошення (контроль)	Без мульчування (контроль)	34,1	14	7,4	50,7
	Мульчування солом'ю	36,7	13	8,2	52,4
Дощування 80-75 % НВ (стандарт)	Без мульчування (контроль)	38,8	13	12,8	55,7
	Мульчування Соломою	41,8	13	13,4	59,2
Краплинне 80-75 % НВ	Без мульчування (контроль)	41,6	12	12,2	59,9
	Мульчування солом'ю	42,4	12	13,1	61,4

У фазі технічної стиглості в середньому висота рослин збільшувалася на 5,8 см за краплинного зрошення при мульчуванні ґрунту солом'ю в порівнянні з контролем (без зрошення, без добрив). Кількість листків зменшувалась на 3 шт., діаметр головки – збільшувався на 3,5 см, за дощуванням при мульчуванні ґрунту на 3,6 см; висота головки – на 3,7-4,3 см відповідно; біологічна маса і маса головки – на 1 кг, довжина зовнішнього качана – на 2,0-2,1 см відповідно, діаметр розетки – на 8,1 см (табл. 5.11).

Зрошення сприяє покращенню росту та розвитку рослин капусти порівняно з неполивним фоном. При цьому за краплинного зрошення біометричні показники рослин капусти не поступаються показникам з поливу дощуванням (стандарт). Мульчування також сприяє покращенню росту та розвитку рослин порівняно з контролем.

**Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна у фазі технічної стиглості залежно від способів вирощування (середнє за 2007-2009 рр.).**

Спосіб зрощення (фактор А)	Мульчування ґрунту (фактор В)	Біометричні показники							
		Висота рослини, см	Кількість зовнішніх листків, шт.	Діаметр головки, см	Висота головки, см	Біологічна маса, кг	Маса головки, кг	Довжина зовнішнього качана, см	Діаметр розетки, см
Без зрощення (контроль)	Без мульчування (контроль)	32,7	13	15,9	11,5	2,4	1,5	10,0	50,8
	Мульчування соломкою	33,5	12	16,4	12,8	2,5	1,7	11,4	51,9
Дощування 80-75 % НВ (стандарт)	Без мульчування (контроль)	34,7	11	19,4	14,8	3,0	2,2	10,4	54,0
	Мульчування соломкою	35,8	11	19,5	15,8	3,3	2,4	11,3	55,9
Краплинне 80-75 % НВ	Без мульчування (контроль)	35,3	10	18,9	13,5	3,3	2,3	10,6	55,7
	Мульчування соломкою	38,5	10	19,4	15,2	3,4	2,5	11,2	58,9

За роками досліджень у фазі технічної стиглості висота рослин істотно збільшувалася на 9,2 см за краплинного зрошення при мульчуванні ґрунту соломною в порівнянні з контролем (без зрошення, без добрив) у 2007 р., в 2008 році висота рослин суттєво не впливала на способи зрошення, на 5,7 см – 2009 році відповідно; кількість листків істотно зменшувалась на 2,0-5,0 шт. у 2007 р.; діаметр головки – на 2,6-3,5 см, 1,6-4,0 см, 3,9-5,5 см відповідно; висота головки – на 1,6-2,6 см, 2,2-3,7 см, 3,7-6,7 см; біологічна маса – на 0,8-1,0 кг, 0,8 кг, 0,5-1,0 кг; маса головки – на 0,5-0,7 кг, 0,6-0,8 кг, 1,1-1,3 кг; довжина зовнішнього качана – на 2,2-2,4 см, на 2,4 см за поливу дощуванням на мульчуванні ґрунту соломною у 2008 році; діаметр розетки – суттєво не впливав на способи зрошення у 2007 р., на 6,8-7,8 см у 2008 р., на 4,3-5,6 см – 2009 року (додатки Т 3-Т 5).

**5.2.2. Розвиток судинного бактеріозу.** За результатами досліджень 2007 р. відмічено найменший розвиток судинного бактеріозу на рослинах капусти білоголової сорту Яна на незрошуваному фоні (контроль) – 1,9 %, що пояснюється відсутністю сприятливих умов для розвитку даної хвороби на цьому фоні. За краплинного поливу спостерігається достовірне збільшення розвитку судинного бактеріозу на 11,3 % порівняно з контролем (без зрошення). Хоча в межах кожного із способів мульчування ґрунту зміни ступеню розвитку даної хвороби простежуються лише як тенденція та знаходяться в межах помилки дослідження. У середньому за фактором В (способи мульчування ґрунту) не впливали на розвиток судинного бактеріозу. Він становив 8,5 % на контролі (без мульчування) та 5,4 % при мульчуванні ґрунту соломною та змінювався не суттєво (табл. 5.12).

У 2008 р. судинний бактеріоз проявився в кінці вегетаційного періоду капусти, починаючи з першої декади жовтня. Розвиток хвороби залежно від досліджуваних факторів становив 2,0-3,1 %. У середньому за фактором А (спосіб зрошення) найменшим відповідний показник (2,1 %) відмічено за краплинного поливу, що на 0,8 % менше порівняно з незрошуваним фоном (контроль).

**Вплив способів зрошення та мульчування ґрунту на розвиток судинного бактеріозу на рослинах капусти сорту Яна, %**

Спосіб зрошення (фактор А)	Мульчування ґрунту (фактор В)									
	2007 р.			2008 р.			2009 р.			
	Без мульчування (контроль.)	Мульчування соломкою	Середнє за фактором А	Без мульчування (контроль)	Мульчування соломкою	Середнє за фактором А	Без мульчування (контроль)	Мульчування соломкою	Середнє за фактором А	
Без зрошення (контроль)	3,8	0,0	1,9	2,7	3,1	2,9	0,0	0,0	0,0	
Дощування 80-75 % НВ (стандарт)	6,8	5,0	5,9	2,9	2,1	2,5	0,6	0,6	0,6	
Краплинне 80-75 % НВ	15,0	11,3	13,2	2,0	2,1	2,1	0,6	0,1	0,4	
Середнє За фактором В	8,5	5,4	7,0	2,5	2,4	2,5	0,4	0,2	0,3	
НП <sub>05</sub> для фактора А			9,02				0,62			
НП <sub>05</sub> для фактора В			5,35				0,76			
НП <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором А			12,75				0,87			
НП <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором В			9,27				1,32			

При цьому мульчування ґрунту у середньому за фактором В не впливало на розвиток судинного бактеріозу. Метеорологічні умови 2009 р. сприяли депресивному розвитку судинного бактеріозу на рослинах капусти. Розвиток хвороби незалежно від досліджуваних технологічних прийомів знаходився на досить низькому рівні – 0,1-0,6 %.

**5.2.3. Забур'яненість посівів капусти.** На посівах капусти переважали однорічні бур'яни, а саме: щиряца звичайна, портулак городній, паслін чорний, галінсога дрібноквіткова та просо півняче. Забур'яненість однорічними бур'янами при застосуванні мульчування ґрунту знижувалася порівняно з

контролем (без мульчування) за всіх досліджуваних способів зрошення: на фоні без зрошення (контроль) – на 56 % (кількість бур'янів) та 68 % (маса бур'янів); при поливі дощуванням (стандарт) – на 45 % та 76 % відповідно; за краплинного зрошення – на 20 % та 73 % відповідно (табл. 5.13).

Таблиця 5.13

**Вплив способів зрошення та мульчування ґрунту на забур'яненість посівів капусти сорту Яна у 2008 р.**

Спосіб зрошення (фактор А)	Мульчування ґрунту (фактор В)	Кількість бур'янів		Маса бур'янів	
		шт./м <sup>2</sup>	% зниження	г/м <sup>2</sup>	% зниження
Без зрошення (контроль)	Без мульчування (контроль)	9	0	190	0
	Мульчування соломною	4	56	60	68
Дощування 80-75 % НВ (стандарт)	Без мульчування (контроль)	11	0	500	0
	Мульчування соломною	6	45	120	76
Краплинне 80-75 % НВ	Без мульчування (контроль.)	5	0	220	0
	Мульчування соломною	4	20	60	73

У 2009 р. в посівах капусти переважали однорічні бур'яни: щиріца звичайна, паслін чорний, просо півняче і найбільше портулак звичайний. Забур'яненість при застосуванні мульчування ґрунту соломною знижувалася порівняно з контролем (без мульчування) за всіх досліджуваних способів зрошення: на фоні без зрошення (контроль) – на 25 % (кількість бур'янів) та 81 % (їх маса); за поливу дощуванням – на 40 % та 88 % відповідно, за краплинного зрошення – на 34 % та 73 % відповідно (табл. 5.14).

Отже, мульчування ґрунту соломною на посівах капусти є ефективним заходом захисту їх від бур'янів за всіх способів зрошення.

Таблиця 5.14

**Вплив способів зрошення та мульчування ґрунту на забур'яненість  
посівів капусти сорту Яна у 2009 р.**

Спосіб зрошення (фактор А)	Мульчування ґрунту (фактор В)	Кількість бур'янів		Маса бур'янів	
		шт./м <sup>2</sup>	% зниження	г/м <sup>2</sup>	% зниження
Без зрошення (контроль)	Без мульчування (контроль)	4	0	88	0
	Мульчування соломною	3	25	17	81
Дощування 80-75 % НВ (стандарт)	Без мульчування (контроль)	5	0	190	0
	Мульчування соломною	3	40	23	88
Краплинне зрошення 80-75 % НВ	Без мульчування (контроль)	9	0	103	0
	Мульчування соломною	6	34	28	73

**5.2.4. Товарна врожайність капусти.** На товарну урожайність капусти сорту Яна у 2007 р. впливали способи зрошення (фактор А) та способи мульчування ґрунту (фактор В). У середньому за фактором А найвищу урожайність товарної капусти одержано за краплинного зрошення (69,9 т/га), що на 23,5 т/га більше порівняно з незрошуваним фоном (табл. 5.15). Аналогічну закономірність відмічено і в межах мульчування ґрунту соломною – збільшення урожайності становить 29,6 т/га У середньому за фактором В при мульчуванні соломною спостерігається достовірне збільшення урожайності товарної капусти на 11,9 т/га, порівняно з контролем.

Встановлено, що найбільш ефективним мульчування соломною є за краплинного поливу. Збільшення урожайності в межах даного способу зрошення при мульчуванні ґрунту соломною є достовірним, порівняно з контролем і становить 14,4 т/га. На фоні без зрошення (контроль) та при дощуванні (стандарт) достовірної різниці між способами мульчування не простежується (див. табл. 5.15).

**Вплив способів зрошення та мульчування ґрунту на  
товарну врожайність капусти сорту Яна, т/га**

Спосіб зрошення (фактор А)	Мульчування ґрунту (фактор В)														
	2007 р.			2008 р.			2009 р.			Середнє					
	Без мульчування (контроль)	Мульчування соломою	Середнє за фактором А	Без мульчування (контроль)	Мульчування соломою	Середнє за фактором А	Без мульчування (контроль)	Мульчування соломою	Середнє за фактором А	Без мульчування (контроль)	Мульчування соломою	Середнє за фактором А			
Без зрошення (контроль)	45,2	47,5	46,4	47,0	48,7	47,9	47,0	48,7	47,9	30,9	35,9	33,4	41,0	44,0	42,5
Дошування 80-75 % НВ (стандарт)	56,8	64,3	60,6	71,3	80,3	75,8	71,3	80,3	75,8	56,1	61,3	58,7	61,4	68,6	65,0
Краплинне зрошення 80-75 % НВ	62,7	77,1	69,9	69,8	74,0	71,9	69,8	74,0	71,9	58,6	64,4	61,5	63,7	71,8	67,8
Середнє за фактором В	51,0	62,9	57,0	62,7	67,7	65,2	62,7	67,7	65,2	48,5	53,9	51,2	54,1	61,5	57,8
НІР <sub>05</sub> для фактора А			13,4	-	-	2,78	-	-	2,78	-	-	5,11	-	-	-
НІР <sub>05</sub> для фактора В			5,84	-	-	5,91	-	-	5,91	-	-	3,01	-	-	-
НІР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором А			18,95	-	-	3,93	-	-	3,93	-	-	7,22	-	-	-
НІР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором В			10,12	-	-	10,24	-	-	10,24	-	-	5,21	-	-	-

У 2008 р. на товарну урожайність капусти більше впливали способи зрошення, ніж мульчування ґрунту. При зрошенні (дощуванням, краплинному) в середньому за фактором А одержано урожайність на рівні 71,9-75,8 т/га, що істотно більше на 24,0-27,9 т/га порівняно з незрошуваним фоном (контроль). При цьому мульчування ґрунту соломкою не впливало на урожайність товарних головок капусти (див. табл. 5.15).

У 2009 р. найбільший рівень товарної урожайності відмічено за краплинного зрошення та поливу дощуванням (61,3-64,4 т/га). У середньому за фактором А урожайність за краплинного поливу становила 61,5 т/га, що на 28,1 т/га більше порівняно з богарними умовами. У середньому за фактором В урожайність при мульчуванні ґрунту соломкою знаходилася на рівні 53,9 т/га, що на 5,4 т/га більше порівняно з контролем (без мульчування).

Отже, за результатами досліджень відмічено, що мульчування ґрунту соломкою сприяє зниженню розвитку судинного бактеріозу на рослинах капусти та забур'яненості посівів за всіх досліджуваних способів зрошення, що забезпечує підвищенню товарної урожайності капусти.

### **5.3. Застосування препарату «Байкал ЕМ-1У»**

**5.3.1. Ріст та розвиток рослин.** У середньому за 2007-2009 рр. в результаті проведених досліджень визначено, що у фазі утворення головки рослини капусти краще росли та розвивалися за такими біометричними показниками і збільшувалися порівняно до контролю (без обробки): висота рослин – на 7,4 см за обробки насіння і розсади, локального внесення у ґрунт, підживлення з фертигацією та обробки насіння і розсади, обробки ґрунту, діаметр головки – на 1,8 см за обробки насіння і розсади, локальне внесення у ґрунт, підживлення з фертигацією, за обробки насіння і розсади, ґрунту, діаметр розетки – на 6,1 см за обробки насіння і розсади, локальне внесення у ґрунт, підживлення з фертигацією (табл.5.16).



**Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна у фазі утворення головки залежно від досліджуваних факторів(середнє за 2007-2009 рр.)**

Застосування мікробіологічного препарату «Байкал ЕМ-1У»	Висота рослин, см	Кількість листків, шт.	Діаметр головки, см	Діаметр розетки, см
Без обробки (контроль)	38,0	12	10,3	54,6
Обробка насіння Обробка розсади Обробка ґрунту (суцільна)	41,8	12	12,1	57,1
Обробка насіння Обробка розсади Локальне внесення у ґрунт Обприскування рослин	43,6	13	11,5	57,7
Обробка насіння Обробка розсади Локальне внесення у ґрунт Підживлення з фертигацією	45,4	13	12,1	60,7

За роками біометричні показники збільшувалися порівняно до контролю: висота рослин – на 6,3 см за локального способу внесення препарату у ґрунт + підживлення з фертигацією в 2007 р., 7,9-10,4 см за локального внесення у ґрунт + підживлення з фертигацією та обприскуванням рослин у 2008 р., 4,7-8,0 см за локального внесення + некореневим підживленням, обробка ґрунту, за локального внесення у ґрунт + підживлення з фертигацією; кількість листків: у 2007 р. не мали суттєвої різниці відносно досліджуваних елементів, у 2008 р – істотно зменшувалися на 2-3 листка за локального внесення у ґрунт, підживлення з фертигацією, обробка ґрунту, в 2009 р. мали суттєву прибавку на 3 шт.; діаметр головки – на 2,0-2,8 см при локальному способу внесення + підживлення з фертигацією, обробка ґрунту у 2007 р., на 1,3-1,4 см – 2008 р., на 2,4-3,8 см у 2009 р. відповідно; діаметр розетки – на 3,3-7,3 см у 2007 р., способи обробки препаратом суттєво не впливали на діаметр розетки в 2008 р., на 5-10 см за всіма досліджуваними елементами у 2009 році (додаток У 1).

Біометричні показники в середньому за роки досліджень 2007-2009 рр. у фазі технічної стиглості збільшувалися порівняно з контролем (без обробки): висота рослин – на 4,8-5,3 см за обробки насіння і розсади, ґрунту та за обробки насіння і розсади, локальне внесення у ґрунт, підживлення з фертигацією, діаметр головки – 3,4-4,2 см відповідно, висота головки – 2,6-3,1 см за обробки насіння і розсади, обприскування рослин і обробки насіння і розсади, локальне внесення у ґрунт, підживлення з фертигацією; біологічна маса – 0,8-0,9 кг за обробки насіння і розсади локальне внесення у ґрунт підживлення з фертигацією, обробки насіння і розсади, ґрунту; маса головки – 0,6-0,8 кг відповідно; довжина зовнішнього качана – 1,9 см за обробки насіння і розсади, локальне внесення у ґрунт, підживлення з фертигацією; діаметр розетки – на 3,1-5,2 см. за обробки насіння і розсади, ґрунту і за обробки насіння і розсади, локальне внесення у ґрунт, підживлення з фертигацією (табл.5.17).

За роками досліджень біометричні показники. у фазі технічної стиглості істотно збільшувалися порівняно з контролем: висота рослин – на 4 см при обробки ґрунту і локальне внесення + підживлення з фертигацією у 2007 р., на 5,8-7,0 см – 2008 р., на 1,1-4,7 см – 2009 р.; кількість листків – на 2,0 шт. за локального внесення + підживлення у фертигацію в 2007 р., на 2,0 шт. за локального внесення у ґрунт + обприскування рослин та підживлення з фертигацією в 2009 році; діаметр головки – на 2,6-3,8 см у 2007 р., 2,7-3,3 см – 2008 р., 1,7-6,7 см в 2009 р.; висота головки – на 3,2-3,8 см – 2008 р., на 1,4-4,4 см в 2009 році; біологічна маса – на 0,7-0,8 кг за локального внесення + підживлення з фертигацією, обробка ґрунту – 2007 р., на 0,4-1,2 кг у 2009 р.; маса головки – на 0,6-0,7 кг у 2007-2008 рр., на 0,3-1 кг – 2009 р.; довжина зовнішнього качана – на 3,1 см за локального способу внесення у ґрунт + підживлення з фертигацією – 2008 р., на 2,3 см за всіма досліджуваними елементами у 2009 році; діаметр розетки – на 5,5-6,8 см у 2007 р. за обробки ґрунту і за локального внесення у ґрунт + підживлення з фертигацією, на 3,7-7,7 см – 2009р (додадки У 2-У 4).

Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна у фазі технічної стиглості залежно від досліджуваних факторів (середнє за 2007-2009 рр.)

Застосування мікробіологічного препарату «Байкал ЕМ-1У»	Висота рослин, см	Кількість зовнішніх листків, шт.	Діаметр головки, см	Висота головки, см	Біологічна маса, кг	Маса головки, кг	Довжина зовнішнього качана, см	Діаметр розетки, см
Без обробки (контроль)	33,7	9	15,6	13,4	2,5	1,6	12,0	54,2
Обробка насіння обробка розсади	38,5	9	19,0	15,4	3,4	2,2	13,2	56,8
Обробка ґрунту (суцільна)								
Обробка насіння								
Обробка розсади	37,0	10	18,2	16,0	3,0	2,1	13,0	57,3
Локальне внесення у ґрунт								
Обприскування рослин								
Обробка насіння								
обробка розсади, Локальне внесення у ґрунт, Підживлення з фертигацією	39,0	10	19,8	16,5	3,3	2,4	13,9	59,4

За локального способу внесення у ґрунт препарату «Байкал ЕМ-1У» + обприскування рослин та локальне внесення у ґрунт + підживлення з фертигацією рослини капусти у фазі утворення головки та технічної стиглості краще росли і розвивалися. Обробка ґрунту (суцільна) препаратом «Байкал ЕМ-1У» також сприяла покращенню біометричних показників рослин капусти білоголової пізньостиглої.

**5.3.2. Розвиток судинного бактеріозу.** У результаті досліджень було встановлено, що в умовах 2007 р. найменший розвиток судинного бактеріозу на рослинах капусти сорту Яна відмічено при внесенні мікробіологічного препарату «Байкал ЕМ-1У» обробка насіння і розсади, локальне внесення у ґрунт, обприскування рослин – 25,1% та обробка насіння і розсади при внесенні локально у ґрунт, підживлення з фертигацією і обробка насіння і розсади, обробка ґрунту (суцільна)– 26,2% та 26,3% відповідно (табл. 5.18).

*Таблиця 5.18*

**Вплив препарату «Байкал ЕМ-1У» на розвиток судинного бактеріозу на рослинах капусти сорту Яна, %**

Застосування мікробіологічного препарату «Байкал ЕМ-1У»	Розвиток судинного бактеріозу			
	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє
1. Без обробки (контроль)	31,8	4,5	1,3	12,5
2. Обробка насіння Обробка розсади Обробка ґрунту (суцільна)	26,3	3,1	0,1	9,8
3. Обробка насіння Обробка розсади Локальне внесення у ґрунт Обприскування рослин	25,1	3,5	0,1	9,7
4. Обробка насіння Обробка розсади Локальне внесення у ґрунт Підживлення з фертигацією	26,2	2,4	0	9,6
НІР <sub>05</sub>	3,52	2,48	1,17	–

Метеорологічні умови 2008-2009 рр. сприяли депресивному розвитку судинного бактеріозу на рослинах капусти білоголової: розвиток хвороби незалежно від досліджуваних факторів знаходився на низькому рівні 2,4-4,5 % та 0,1-0,3 % відповідно. В середньому за три роки за досліджуваними варіантами розвиток судинного бактеріозу на рослинах капусти знаходився на однаковому рівні, порівняно з контролем (без обробки).

**5.3.3. Товарна урожайність капусти.** В умовах 2007 р. найвищу урожайність капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна одержано за внесення мікробіологічного препарату «Байкал ЕМ-1У» локально в ґрунт, як з обприскуванням рослин так і підживленням з фертигацією та обробки ґрунту (60,5-62,7 т/га). Порівняно з контролем (без обробки) істотний надлишок склав 13,6 т/га, 15,5 і 15,8 т/га відповідно. У 2008-2009 рр. відмічено аналогічні закономірності. У 2008 р. достовірний надлишок становив 13,6 т/га, 14,8 і 14,9 т/га відповідно, у 2009 р. – 17,7 т/га, 21,6 і 20,7 т/га відповідно (табл. 5.19). У середньому за роки досліджень найбільш високу урожайність 70,0 т/га було одержано за обробки насіння і розсади, локального внесення у ґрунт, підживленням з фертигацією, порівняно з контролем (без обробки – 52,7 т/га) та іншими досліджуваними варіантами.

Таким чином доведено високу ефективність мікробіологічного прерарату «Байкал ЕМ-1У» при застосуванні в технології вирощування капусти білоголової пізньостиглої.

**5.3.4. Хімічні показники капусти свіжої сорту Яна.** За результатами хімічного аналізу в 2008 році вміст сухої речовини був вищий на контролі (без обробки) 8,81 % і за локального внесення у ґрунт + підживлення з фертигацією 8,69 %. Даний показник істотно збільшувався на 0,44-1,12 % і 0,56-1,24 % відповідно порівняно з локальним у ґрунт + обприскуванням рослин та обробкою ґрунту (суцільно) (табл. 5.20).

**Вплив препарату «Байкал ЕМ-1У» на  
товарну врожайність капусти сорту Яна, т/га**

Застосування мікробіологічного препарату «Байкал ЕМ-1У»	Урожайність			
	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє
1. Без обробки (контроль)	46,9	57,9	53,2	52,7
2. Обробка насіння Обробка розсади Обробка ґрунту (суцільна)	62,7	72,8	73,9	69,8
3. Обробка насіння Обробка розсади Локальне внесення у ґрунт Обприскування рослин	60,5	71,5	70,9	67,6
4. Обробка насіння Обробка розсади Локальне внесення у ґрунт Підживлення з фертигацією	62,4	72,7	74,8	70,0
НІР <sub>05</sub>	13,48	5,87	6,68	–

Вміст загального цукру за локального внесення + підживлення з фертигацією становив 6,08 %, за інших досліджуваних обробок він істотно зменшувався на 0,09-0,92 %.

Вміст аскорбінової кислоти в головках капусти істотно знижувався на 3,15-7,33 мг/100 г при локальному внесенні у ґрунт + підживленні з фертигацією і обприскуванні рослин, обробки ґрунту порівняно з контролем (без обробки). Вміст нітратів знаходився в межах максимальних рівнів (МР).

У 2009 році визначено, що вміст сухої речовини був нижчим при обробці ґрунту (суцільно) 8,0 %, порівняно з іншими досліджуваними варіантами істотно зменшувався на 0,4-0,5 %.(див. табл. 5.20) Вміст загального цукру за локального внесення у ґрунт з обприскуванням рослин та підживленням з фертигацією склав 4,7 %, що 0,2-0,4 % більше, ніж за обробки ґрунту (суцільно) та на контролі (без обробки).

## Хімічні показники капусти свіжої сорту Яна за обробки препаратом «Байкал ЕМ-1У»

Застосування мікробіологічного препарату «Байкал ЕМ-1У»	2008 р.				2009 р.				Середнє			
	Суха речовина, %	Загальний цукор, %	Аскорбінова кислота, мг/100 г	Нітрати, мг/кг	Суха речовина, %	Загальний цукор, %	Аскорбінова кислота, мг/100 г	Нітрати, мг/кг	Суха речовина, %	Загальний цукор, %	Аскорбінова кислота, мг/100 г	Нітрати, мг/кг
Без обробки (контроль)	8,8	6,0	32,2	506	8,5	4,3	25,2	562	8,7	5,2	28,7	534
Обробка насіння												
Обробка розсади	7,6	5,2	27,8	444	8,0	4,5	33,5	91	7,8	4,9	30,7	268
Обробка ґрунту (суцільна)												
Обробка насіння												
Обробка розсади												
Локальне внесення у ґрунт	8,3	5,9	24,9	91	8,4	4,7	28,4	150	8,4	5,3	26,7	121
Обприскування рослин												
Обробка насіння												
Обробка розсади												
Локальне внесення у ґрунт	8,7	6,1	29,1	110	8,4	4,7	31,4	129	8,6	5,4	30,3	120
Підживлення ґрунту												
Підживлення ґрунту												
Фертигацією	0,14	0,06	0,26	3,51	0,15	0,14	0,88	16,75	—	—	—	—
НП <sub>0,5</sub>												

Найбільший вміст аскорбінової кислоти відмічено при обробці ґрунту (335 мг/100 г), що на 2,1-8,3 мг більше порівняно з іншими варіантами. Вміст нітратів на контролі (без обробки) становив 562 мг/кг. За інших досліджуваних варіантів обробки препаратом «Байкал ЕМ-1У» він знаходився у межах МР.

У середньому за 2008-2009 рр. хімічні показники якості продукції капусти свіжої, не поступалися контролю (без обробки), одержано за обробки насіння і розсади, локального внесення у ґрунт препарату «Байкал ЕМ-1У», підживленням з фертигацією: сухої речовини – 8,6 %, загального цукру – 5,4, аскорбінової кислоти – 30,3 %, а вміст нітратів становив 120 мг/кг, що на 414 мг/кг менше контролю.

Отже, мікробіологічний препарат «Байкал ЕМ-1У» є високоефективним і перспективним для використання при вирощуванні капусти білоголової пізньостиглої за краплинного поливу.



## **6. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КАПУСТИ**

### **6.1. Економічна ефективність**

Ринкова вартість урожаю залежить на даний час, крім об'єктивних, ще й від багатьох чинників (кон'юнктура ринку, політичне становище, зловживання монополієм становищем і т. д.) і занадто далека від об'єктивного рівня. Те ж стосується і витрат на виробництво. Критерії оцінки сільськогосподарського виробництва, зокрема в овочівництві, за собівартістю продукції не є вичерпними, оскільки вартісні показники у сьогоднішніх економічних умовах господарювання є нестабільними і мають суттєві коливання. Тому економічна ефективність, як оцінка, на даний час є здебільшого випадковою величиною і далека від об'єктивності [105].

Економічну ефективність технології вирощування капусти характеризують такі специфічні показники як прибуток, повна собівартість 1 кг товарної продукції та рентабельність її вирощування. Для розрахунку використано діючі розцінки на ручні роботи та оплату праці механізаторів, ціни на паливно-мастильні матеріали, мінеральні добрива, інсектициди, поливну воду тощо. Норми виробітку на ручні та механізовані роботи використовували згідно «Типових норм продуктивності на кінно-ручні роботи в рослинництві», 2005 р. і «Типових норм виробітку і витрати палива на механізовані польові роботи», 1991 р. [106].

В результаті проведених досліджень встановлено, що при вирощуванні капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна розсадним способом на фоні без зрошення і без добрив (абсолютний контроль) прибуток становив 14008 грн./га, повна собівартість 1т продукції – 555,3 грн., рентабельність виробництва – 80,1 %.

При внесенні мінеральних добрив (врозкид, локально) на фоні без зрошення прибуток зростав на 1778-4157 грн./га, повна собівартість збільшилася до 610,2 грн./т при внесенні добрив врозкид, а рентабельність

знижувалася до 63,9 %. За локального способу внесення добрив повна собівартість знижувалася до 547,0 грн./т, порівняно з абсолютним контролем, а рівень рентабельності виробництва підвищувався до 82,8 % за рахунок збільшення урожайності і зменшення витрат на добрива (табл.6.1). За поливу дощуванням показники економічної ефективності перевищують відповідні дані з богарного способу вирощування, а саме прибуток становив 19519-24716 грн./га, а повна собівартість – до 556,4 грн./т тільки на фоні без добрив, рівень рентабельності виробництва знижувався на 0,4 % на незрошуваному фоні, а при внесенні добрив врозкид, локально збільшувався до 69,4-83,0 %.

За краплинного способу поливу з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ та внесенням мінеральних добрив локально одержано найвищу економічну ефективність: прибуток становив 29904 грн./га, повна собівартість 1т продукції 494,9 грн., рентабельність виробництва 102,1 %. Незначно поступаються наведеним даним показники за краплинного поливу з рівнями перед поливної вологості ґрунту 70-65 % НВ та 90-85 % НВ. Виробництво капусти сорту Яна за краплинного поливу навіть без внесення мінеральних добрив має більшу рентабельність (106,3 %), ніж за поливу дощуванням удобрених фонів (69,4-83,0 %).

Отже, вирощування капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна за краплинного способу зрошення з внесенням повної добрив  $N_{120}P_{120}K_{90}$  та з внесенням половинної дози мінеральних добрив локально має більшу економічну ефективність, ніж за поливу дощуванням з внесенням повної рекомендованої дози добрив (врозкид) та інших способів.

При вирощуванні капусти білоголової пізньостиглої сорту Лазурна в умовах зрошення та удобрення (табл. 6.2) на абсолютному контролі (фон без зрошення і без добрив) прибуток становив тільки 13213 грн./га, повна собівартість – 585,8 грн./т, рентабельність виробництва – 70,7 %. На фоні без зрошення при внесенні добрив (врозкид, локально) прибуток зростав на 5260-6599 грн./га, рентабельність виробництва – 0,8-16,2 %, а собівартість знижувалася на 2,8-53,9 грн./т. За поливу дощуванням показники економічної

**Економічна ефективність вирощування капусти білоголової  
пізньостиглої сорту Яна в умовах зрошення та удобрення  
(середнє за 2006-2009 рр.)**

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)	Економічний показник			
		Товарна урожайність, т/га	Прибуток грн./га	Повна собівартість продукції, грн./т	Рентабельність виробництва, %
Без зрошення (контроль)	без добрив (к.)	31,5	14008	555,3	80,1
	врозкид	40,5	15786	610,2	63,9
	локально	40,1	18165	547,0	82,8
Дощування (стандарт) 80-75 % НВ	без добрив (к.)	44,0	19519	556,4	79,7
	врозкид	54,4	22289	590,3	69,4
	локально	54,5	24716	546,5	83,0
Краплинне 70-65 % НВ	без добрив (к.)	44,4	20480	538,8	85,6
	врозкид	53,8	22769	576,8	73,4
	локально	51,0	23071	547,6	82,6
Краплинне 80-75 % НВ	без добрив (к.)	51,9	26745	484,7	106,3
	врозкид	63,0	30362	518,1	93,0
	локально	59,2	29904	494,9	102,1
Краплинне 90-85 % НВ	без добрив (к.)	50,9	25768	493,8	102,5
	врозкид	60,6	27370	548,4	82,4
	локально	59,3	29288	506,1	97,6

- - реалізаційна ціна 1кг капусти – 1,00 грн.

ефективності перевищують дані з богарного способу вирощування. Найвищу економічну ефективність одержано при вирощуванні капусти за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 90-85 % НВ та 80-75 % НВ при локальному способу внесення добрив, а саме прибуток – 34582-32956 грн./га, повна собівартість – 474,5-485,9 грн./т, рентабельність виробництва – 110,8-105,8 %.

**Економічна ефективність вирощування капусти білоголової  
пізньостиглої сорту Лазурна в умовах зрошення та внесення добрив  
(середнє за 2007-2009 рр.)**

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)	Економічний показник			
		Товарна урожайність, т/га	Прибуток грн./га	Повна собівартість продукції, грн./т	Рентабельність виробництва, %
Без зрошення (контроль)	без добрив (контроль)	31,9	13213	585,8	70,7
	врозкид	44,3	18473	583,0	71,5
	локально	42,6	19812	534,9	86,9
Дощування (стандарт) 80-75% НВ	без добрив (контроль)	50,9	25804	493,0	102,8
	врозкид	66,0	32171	512,6	95,1
	локально	60,9	31112	489,1	104,5
Краплинне 70-65 %НВ	без добрив (контроль)	42,5	18861	556,2	79,8
	врозкид	53,3	22028	586,2	70,4
	локально	49,7	22018	560,0	79,5
Краплинне 80-75 % НВ	без добрив (контроль)	51,6	25583	504,2	98,3
	врозкид	66,7	32365	514,8	94,3
	локально	64,1	32956	485,9	105,8
Краплинне 90-85 % НВ	без добрив (контроль)	53,4	26744	499,2	100,3
	врозкид	65,7	31609	518,9	92,7
	локально	65,8	34582	474,5	110,8

Встановлено, що вирощування капусти білоголової пізньостиглої сорту Лазурна за краплинного зрошення з внесенням половинної дози мінеральних добрив локально має більшу економічну ефективність, ніж за поливу дощуванням з внесенням повної рекомендованої дози врозкид  $N_{120}P_{120}K_{90}$  (стандарт) та інших способів. При вирощуванні капусти білоголової

пізньостиглої сорту Лазурна показники економічної ефективності перевищують аналогічні дані сорту Яна за рахунок збільшення урожайності.

При вирощуванні капусти червоноголової середньопізньої сорту Палета розсадним способом на абсолютному контролі (фон без зрошення і без добрив) прибуток становив 14351 грн./га, повна собівартість 1т продукції – 829,4 грн., рентабельність – 80,9 %. На фоні без зрошення при внесенні мінеральних добрив (локально, врозкид) прибуток зростав на 5925-5933 грн./га, повна собівартість зросла на 46,7-79,2 грн./т, рентабельність виробництва знижувалася на 9,7-15,8 %.

Показники економічної ефективності за поливу дощуванням перевищували показники з контролю (фон без зрошення) прибуток на 5017-8570 грн./га, рівень рентабельності виробництва тільки при удобренні (локально, врозкид) – на 5,4-9,3 %, при зниженні собівартості від 849,5 до 860,2 грн./т.

За краплинного поливу з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ при внесенні мінеральних добрив (врозкид, локально) відмічено високу економічну ефективність, а саме прибуток становив 36811-34709 грн./га, рентабельність виробництва 91,4-92,3 %, при зниженні повної собівартості від 783,8 до 779,8 грн./т. Найвищу економічну ефективність одержано за краплинного зрошення з рівнем переполивної вологості ґрунту 90-85 % НВ при внесенні добрив локально, а саме прибуток – 39992 грн./га, рентабельність виробництва – 104,4 %, при зниженні повної собівартості до 733,9 грн./т. Внесення мінеральних добрив (врозкид, локально) (фактор В) за будь якого способу зрошення (фактор А) за рахунок зменшення витрат на виробництво продукції сприяло підвищенню показників економічної ефективності (табл. 6.3).

Доведено, що вирощування капусти червоноголової середньопізньої сорту Палета за краплинного способу поливу з внесенням мінеральних добрив (врозкид, локально) має більшу економічну ефективність, ніж за поливу дощуванням з внесенням повної рекомендованої дози добрив врозкид (стандарт) та інших способів.

**Економічна ефективність вирощування капусти червоноголової  
середньопізньої сорту Палета в умовах зрошення та удобрення  
(середнє за 2007-2009 рр.)**

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)	Економічний показник			
		Товарна урожайність, т/га	Прибуток, грн./га	Повна собівартість продукції, грн./т	Рентабельність виробництва, %
Без зрошення (контроль)	без добрив (контроль)	21,4	14351	829,4	80,9
	врозкид	34,3	20284	908,6	65,1
	локально	32,5	20276	876,1	71,2
Дощування (стандарт) 80-75% НВ	без добрив (контроль)	32,9	19368	911,3	64,6
	врозкид	45,1	28854	860,2	74,4
	локально	42,7	27779	849,5	76,6
Краплинне 70-65 % НВ	без добрив (контроль)	29,4	16903	925,1	62,2
	врозкид	45,5	28911	864,6	73,5
	локально	41,0	25878	868,8	72,7
Краплинне 80-75 % НВ	без добрив (контроль)	30,4	15418	992,8	51,1
	врозкид	51,4	36811	783,8	91,4
	локально	48,2	34709	779,8	92,3
Краплинне 90-85 % НВ	без добрив (контроль)	33,3	18907	932,2	60,9
	врозкид	50,6	35115	806,0	86,1
	локально	52,2	39992	733,9	104,4

- реалізаційна ціна 1кг капусти – 1,50 грн.

За результатами проведених розрахунків економічної ефективності вирощування капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна в залежності від способів зрошення і мульчування ґрунту доведено, що мульчування ґрунту на

незрошуваному контролю спричинило збільшення собівартості і, відповідно, зниження рівня рентабельності виробництва капусти на 5 %. За поливу дощуванням одержано додатковий прибуток в 5 тис. грн./га, собівартість знижується на 20 грн./т, рівень рентабельності зростає на 8 %. За краплинного зрошення показники економічної ефективності при мульчуванні ґрунту перевищують показники вищенаведених способів вирощування (табл. 6.4).

Таблиця 6.4

**Економічна ефективність вирощування капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна в залежності від способів зрошення і мульчування ґрунту (середнє за 2007-2009 рр.)**

Спосіб зрошення (фактор А)	Мульчування ґрунту (фактор В)	Товарна урожайність, т/га	Прибуток, грн./га	Повна собівартість продукції, грн./т	Рентабельність виробництва, %
Без зрошення (контроль)	Без мульчування (контроль)*	41,0	18930	538,6	85,7
	мульчування	44,0	19665	553,4	80,7
Дощування (стандарт) 80-75 % НВ	Без мульчування (контроль)*	61,4	30491	503,4	98,7
	мульчування	68,6	35472	483,1	107,0
Краплинне 80-75 % НВ	Без мульчування (контроль)*	63,7	33185	479,0	108,8
	мульчування	71,8	37797	473,8	111,1

\* к – контроль; реалізаційна ціна 1кг капусти – 1,00 грн.

Отже, за результатами досліджень відмічено, що мульчування ґрунту соломом є ефективним прийомом технології вирощування капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна за краплинного способу зрошення.

В результаті проведених досліджень при вирощуванні капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна з застосуванням мікробіологічного препарату «Байкал ЕМ-1У» за краплинного зрошення доведено, що на контролі (без обробки) прибуток становив 18912 грн./га, повна собівартість 1т продукції 641,1 грн., рентабельність виробництва 56,0 %. За обробки насіння,

розсади, ґрунту (суцільно) дані показники дещо покращуються: прибуток збільшується на 11140 грн./га, повна собівартість знижується на 71,6 грн./т, рентабельність виробництва підвищується на 19,6 % в порівнянні з контролем (табл. 6.5).

Таблиця 6.5

**Економічна ефективність вирощування капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна залежно від внесення препарату «Байкал ЕМ-1У» (середнє за 2007-2009 рр.)**

Застосування препарату	Показник			
	Урожайність, т/га	Прибуток, грн./га	Повна собівартість, грн./т	Рентабельність виробництва, %
Без обробки (контроль)	52,7	18912	641,1	56,0
Обробка насіння, розсади, ґрунту (суцільна)	69,8	30052	569,5	75,6
Обробка насіння, розсади, локальне внесення у ґрунт, обприскування рослин	67,6	29053	570,2	75,4
Обробка насіння, розсади, локальне внесення у ґрунт, підживлення з фертигацією	70,0	33336	523,8	90,9

Найвищу економічну ефективність одержано за обробки насіння, розсади, локального внесення у ґрунт, підживлення з фертигацією, а саме – прибуток становив 33336 грн./га, рентабельність виробництва – 90,9 %, повна собівартість знижується до 523,8 грн./т.

Отже, вирощування капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна на краплинному зрошенні з застосуванням мікробіологічного препарату «Байкал ЕМ-1У» за обробки насіння, розсади, локального внесення у ґрунт, підживлення з фертигацією є доцільним і ефективним.

Розроблені елементи технології вирощування капусти сприяють збереженню ресурсів, а саме мінеральних добрив на 50 %, зрошувальної води –



37 % з розрахунку на 1 га посіву та палива – 33 %, зниження затрат праці механізаторів -18 %, інших робітників – 7 % з розрахунку на 1 т продукції, збільшення прибутку на 50 %, зниження собівартості 1 кг продукції до 12 %, підвищення рентабельності виробництва до 30 % забезпечують зростання урожайності на 22 % (табл. 6.6). Коефіцієнт біоенергетичної ефективності збільшується на 38 % (з 4,93 до 7,99).

Таблиця 6.6

**Основні показники ресурсозбереження при вирощуванні  
капусти за розробленою технологією**

Елементи технології та показники основних ресурсів	Стандартна технологія	Розроблена технологія	+/- % до стандартної
Спосіб внесення добрив	врозкид	локально	–
Доза добрив, кг/га д. р.	N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +N <sub>30</sub> з фертигацією	-50
Спосіб зрошення	дощування	краплинне	–
Зрошувальна норма, м <sup>3</sup> /га	2100	1290	-37
Урожайність, т/га	54,4	70,0	+22
Витрати палива, л/т продукції	9,14	6,09	-33
Затрати праці механізаторів, люд.-год./т	1,57	1,28	-18
Затрати праці інших робітників, люд.- год./т	11,21	10,46	-7
Прибуток, тис. грн./га	22289	33336	+50
Собівартість продукції, грн./кг	0,59	0,52	-12
Рентабельність виробництва, %	69,4	90,9	+30
Коефіцієнт біоенергетичної ефективності	4,93	7,99	+38

## 6.2. Біоенергетична оцінка

Поряд із загальноприйнятими методиками оцінки економічної ефективності виробництва продукції рослинництва через вартісні та трудові показники останнім часом в світовій практиці все ширше застосовують універсальний енергетичний показник – співвідношення акумульованої в продукції та витраченої на її отримання енергії. Це дає змогу найбільш точно врахувати, не тільки прямі витрати енергії на технологічні процеси і операції, а також і енергію, акумульовану в різних засобах виробництва і в виробленій продукції. Сучасний рівень та перспективи розвитку овочівництва обумовлені наявними енергоресурсами їх використання. Енергетичні умови постійно змінюються, що викликає необхідність оцінки виробництва овочів і пошуку напрямків розвитку енергоефективних технологій. Слід відрізнити поняття «економія та збереження ресурсів». Економія ресурсів пов'язана із зниженням їх витрат у порівнянні з витратами при існуючих технологіях, а збереження – з розробкою та освоєнням ресурсозберігаючих технологій [107].

При визначенні біоенергетичної оцінки технології вирощування капусти білоголової пізньостиглої сорту *Яна* за різних способів зрошення та удобрення встановлено, що на абсолютному контролі (фон без зрошення, без добрив) були найнижчими витрати сукупної енергії – 389656 МДж/га та рівень енергії, накопиченої господарсько-цінною часткою урожаю – 207473 МДж/га, коефіцієнт біоенергетичної ефективності становив 3,57 % (табл. 6.7). За внесення мінеральних добрив (врозкид, локально) на фоні без зрошення сукупні витрати енергії підвищувалися на 118799-192901 МДж/га, енергія, накопичена господарсько-цінною часткою урожаю, збільшувалася на 60866-62932 МДж/га, коефіцієнт біоенергетичної ефективності зменшувався на 0,01-0,48 %. Отже енергія, витрачена на внесення добрив, не була у достатній кількості накопичена господарсько-цінною часткою урожаю.

Таблиця 6.7

**Біоенергетична оцінка вирощування капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна в умовах зрошення та удобрення (середнє за 2006-2009 рр.)**

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)	Товарна урожайність, т/га	Сукупні витрати енергії, МДж/га	Енергія, накопичена урожаєм, МДж/га	Коефіцієнт біоенергетичної ефективності
Без зрошення (контроль)	без добрив (к.)*	31,5	389656	207473	3,57
	врозкид	40,5	582557	268339	3,09
	локально	40,1	508455	270405	3,56
Дощування (стандарт) 80-75 % НВ	без добрив (к.)	44,0	614209	271174	2,96
	врозкид	54,4	819043	328871	2,69
	локально	54,5	758387	341868	3,02
Краплинне зрошення 70-65 % НВ	без добрив (к.)	44,4	553123	296268	3,59
	врозкид	53,8	742596	363632	3,28
	локально	51,0	659325	335909	3,41
Краплинне зрошення 80-75 % НВ	без добрив (к.)	51,9	593056	328407	3,71
	врозкид	63,0	793326	398151	3,36
	локально	59,2	703018	362065	3,45
Краплинне 90-85 % НВ	без добрив (к.)	50,9	593308	302124	3,41
	врозкид	60,6	812315	363977	3,00
	локально	59,3	725253	362213	3,35

\* к – контроль

За поливу дощуванням показники витрати сукупної енергії та енергії, накопиченої урожаєм, перевищували відповідні дані з фону без зрошення на 224553-236486 МДж/га і 63701-71463 МДж/га відповідно, коефіцієнт біоенергетичної ефективності знижувався на 0,4-0,55 %. Показники витрати сукупної енергії за краплинного зрошення з рівнями передполивної вологості

грунту 70-65, 80-75 % НВ і 90-85 % НВ знаходилися майже на однаковому рівні відповідно до фонів удобрення, а саме на фоні без добрив 553123 МДж/га, 593326 МДж/га і 593308 МДж/га відповідно, за внесенням добрив врозкид – 742596 МДж/га, 793326 МДж/га і 812315 МДж/га відповідно, за локального способу внесення добрив – 659325 МДж/га, 703018 МДж/га і 725253 МДж/га відповідно. За краплинного зрошення з рівнем перед поливної вологості ґрунту 80-75 % НВ порівняно з поливом дощуванням відбулося збільшення енергії, накопиченої господарсько-цінною часткою урожаю на фоні без добрив на 57233 МДж/га за внесенням добрив врозкид на 69280 МДж/га та за локального способу внесення добрив на 20197 МДж/га. За краплинного поливу з рівнями передполивної вологості ґрунту 70-65 % НВ, 80-75 % НВ і 90-85 % НВ коефіцієнт біоенергетичної ефективності знаходився в межах від 3,00 % до 3,71 %. Найбільших показників коефіцієнта біоенергетичної ефективності досягнуто за краплинного поливу з рівнями перед поливної вологості ґрунту 70-65 % НВ, 80-75 % НВ (3,59, 3,71 % та 3,45 %) на фоні без добрив і за локального способу внесення добрив з рівнем перед поливної вологості ґрунту 80-75 % НВ відповідно, що значно перевищує стандарт (полив дощуванням за внесення повної дози мінеральних добрив врозкид) та інші досліджувані способи зрошення та внесення добрив. Способи та дози внесення мінеральних добрив також впливали на ці показники, причому удобрення врозкид повною дозою викликало зниження коефіцієнтів як на незрошуваному контролі, так і за обох способів поливу.

За результатами досліджень в середньому за три роки встановлено, що при вирощуванні капусти білоголової пізньостиглої сорту *Лазурна* на абсолютному контролі (фон без зрошення без добрив) сукупні витрати енергії становили 450116 МДж/га, накопичена енергія господарсько-цінною часткою – 252530 МДж/га, коефіцієнт біоенергетичної ефективності – 3,76 (табл. 6.8). На фоні без зрошення за внесення добрив (врозкид, локально) сукупні витрати енергії збільшувалися на 83364-164996 МДж/га, енергія, накопичена урожаєм, підвищувалася на 29055-50586 МДж/га, коефіцієнт біоенергетичної ефективності знижувався на 0,22-0,49.

Таблиця 6.8

**Біоенергетична оцінка вирощування капусти білоголової пізньостиглої сорту Лазурна в умовах зрошення та удобрення (середнє за 2007-2009 рр.)**

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)	Товарна урожайність, т/га	Сукупні витрати енергії, МДж/га	Енергія накопичена на урожаєм, МДж/га	Коефіцієнт біоенергетичної ефективності
Без зрошення (контроль)	без добрив (контроль)	31,9	450116	252530	3,76
	врозкид	44,3	615112	303116	3,27
	локально	42,6	533480	281585	3,54
Дощування (стандарт) 80-75% НВ	без добрив (контроль)	50,9	631164	350416	3,72
	врозкид	66,0	868038	409348	3,16
	локально	60,9	757114	367211	3,25
Краплинне 70-65 % НВ	без добрив (контроль)	42,5	543901	283590	3,49
	врозкид	53,3	747238	360252	3,23
	локально	49,7	649791	299678	3,09
Краплинне 80-75 % НВ	без добрив (контроль)	51,6	614496	311134	3,39
	врозкид	66,7	838919	402183	3,21
	локально	64,1	752958	386506	3,44
Краплинне 90-85 % НВ	без добрив (контроль)	53,4	634076	321988	3,40
	врозкид	65,7	832661	396154	3,19
	локально	65,8	755642	396757	3,52

За поливу дощуванням біоенергетичні показники були вищими в порівнянні з краплинним зрошенням. За краплинного поливу з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ показники зменшувалися відповідно до фонів удобрення, а саме сукупні витрати енергії на фоні без добрив на 16668 МДж/га, врозкид – на 29119 МДж/га, локально – на 4156 МДж/га; енергія,

накопичена урожаєм на фоні без добрив на 98214 МДж/га, врозкид – на 7165 МДж/га, локально – збільшувалася на 19295 МДж/га; коефіцієнт біоенергетичної ефективності на фоні без добрив на 0,33, при внесенні добрив (врозкид, локально) - зменшувався на 0,05-0,19 відповідно. Біоенергетичні показники з рівнем передполивної вологості ґрунту 70-65 % НВ знижувалися в порівнянні з рівнем 80-75 % НВ, крім коефіцієнта біоенергетичної ефективності він збільшувався на 0,10 % на фоні без добрив, врозкид – на 0,02 %.

Біоенергетичні показники з рівнем передполивної вологості ґрунту 90-85 % НВ знаходилися майже на однаковому рівні з рівнем 80-75 % НВ, але сукупні витрати енергії, енергія, накопичена урожаєм відповідно до фонів удобрення зменшувалися на фоні без добрив на 19580, 10854 МДж/га, локально на 2684, 10251 МДж/га, врозкид – збільшувалися на 6258, 6,029 МДж/га відповідно; коефіцієнт біоенергетичної ефективності збільшувався до 3,52 за локального способу внесення добрив. Внесення повної дози добрив  $N_{120} P_{120} K_{90}$  знижувало коефіцієнт біоенергетичної ефективності, як на богарі так і за обох способів поливу.

При вирощуванні капусти червоноголової середньопізньої сорту *Палета* на фоні без зрошення без добрив (абсолютний контроль) сукупні витрати енергії становили 342032 МДж/га, енергія, накопичена урожаєм – 141789 МДж/га, коефіцієнт біоенергетичної ефективності 2,78. На фоні без зрошення за внесення добрив (врозкид, локально) сукупні витрати підвищувалися на 414953-489452 МДж/га, енергія, накопичена урожаєм зростає на 73545-85471 МДж/га, тоді як коефіцієнт біоенергетичної ефективності знижувався на 0,87- 0,95 (табл. 6.9). Енергія, витрачена на внесення добрив, була у достатній кількості накопичена господарсько-цінною часткою урожаю.

За поливу дощуванням на неудобреному фоні сукупні витрати енергії становили 835699 МДж/га, що на 493667 МДж/га більше, порівняно з фоном без зрошення та без добрив і на 29560 МДж/га – в порівнянні з краплинним

зрошенням із рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ з фоном без добрив.

Таблиця 6.9

**Біоенергетична оцінка вирощування капусти червоноголової  
середньопізньої сорту Палета в умовах зрошення та удобрення  
(середнє за 2007-2009 рр.)**

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)	Товарна урожайність, т/га	Сукупні витрати енергії, МДж/га	Енергія накопичена урожаєм МДж/га	Коефіцієнт біоенергетичної ефективності
Без зрошення (контроль)	без добрив (контроль)	21,4	342032	949986	2,78
	врозкид	34,3	831484	1522641	1,83
	локально	32,5	756975	215334	1,91
Дощування (стандарт) 80-75 % НВ	без добрив (контроль)	32,9	835699	217984	1,75
	врозкид	45,1	1108357	298817	1,81
	локально	42,7	1039611	282915	1,82
Краплинне 70-65 % НВ	без добрив (контроль)	29,4	688000	194794	1,90
	врозкид	45,5	1083313	301467	1,86
	локально	41,0	970258	271652	1,88
Краплинне 80-75 % НВ	без добрив (контроль)	30,4	806139	201420	1,67
	врозкид	51,4	1133104	340559	2,01
	локально	48,2	1057445	319357	2,02
Краплинне 90-85 % НВ	без добрив (контроль)	33,3	832214	220634	1,78
	врозкид	50,6	1141202	335258	1,97
	локально	52,2	1076333	345859	2,15

При цьому господарсько-цінна частка урожаю теж збільшувалася на 76195 і 16564 МДж/га, відповідно, а коефіцієнт біоенергетичної ефективності знижувався на фоні без добрив на 1,03 %, за поливу дощуванням і на 1,11 %

за краплинного поливу з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ, в порівнянні з абсолютним контролем.

Найбільші показники витрати сукупної енергії та енергії, накопиченої урожаєм, одержано за краплинного зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ і 90-85 % НВ при внесенні добрив врозкид – 1133104, 340559 МДж/га і 1141202, 335258 МДж/га, відповідно. За локального способу внесення добрив - 345859 МДж/га з рівнем передполивної вологості ґрунту 90-85 % НВ і найбільш високий коефіцієнт біоенергетичної ефективності 2,15 %. При вирощуванні капусти червоноголової середньопізньої сорту *Палета* досягнуто найбільші біоенергетичні показники за краплинного поливу та за локального внесення половинної дози добрив, що перевищує стандарт (полив дощуванням за внесення повної дози мінеральних добрив врозкид) та інші досліджувані способи зрошення та внесення добрив. Саме такі прийоми і елементи технології вирощування капусти забезпечують оптимальне співвідношення енергії, акумульованої в урожаї та витраченою на формування високого рівня урожайності.

В результаті проведених розрахунків біоенергетичної оцінки при вирощуванні капусти білоголової пізньостиглої сорту *Яна* доведено, що в середньому за три роки мульчування ґрунту на фоні без зрошення, без мульчування ґрунту (контроль) біометричні показники становили: сукупні витрати енергії – 51283 МДж/га, енергія накопичена урожаєм – 185373 МДж/га, коефіцієнт біоенергетичної ефективності – 3,61 (табл. 6.10), за мульчування ґрунту показники збільшувалися на 7889 МДж/га, 13554 МДж/га відповідно, а коефіцієнт біоенергетичної ефективності зменшувався на 0,25.

За поливу дощуванням одержано найвищі сукупні витрати енергії, без мульчування (контроль) вони становили 78845 МДж/га, за мульчування ґрунту – 86594 МДж/га, що на 5018, 1232 МДж/га відповідно менше в порівнянні з краплинним зрошенням, енергія накопичена урожаєм збільшувалася на 10391,14557 МДж/га і коефіцієнт біоенергетичної



ефективності на 0,38 та 0,22. Краплинне зрошення з рівнем передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ значно перевищує біоенергетичні показники за поливу дощуванням (стандарт).

Таблиця 6.10

**Біоенергетична оцінка вирощування капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна залежно від способів зрошення та мульчування ґрунту (середнє за 2007-2009 рр.)**

Спосіб зрошення (фактор А)	Мульчування ґрунту (фактор В)	Товарна урожайність, т/га	Сукупні витрати енергії, МДж/га	Енергія, накопиче на урожаєм МДж/га	Коефіцієнт біоенергетичної ефективності
Без зрошення (контроль)	Без мульчування (к)*	41,0	51283	185373	3,61
	мульчування	44,0	59172	198927	3,36
Дощування (стандарт) 80-75 % НВ	Без мульчування (к)*	61,4	78845	277405	3,52
	мульчування	68,6	86594	310070	3,58
Краплинне 80-75 % НВ	Без мульчування (к)*	63,7	73827	287796	3,90
	мульчування	71,8	85362	324527	3,80

\* к – контроль

При визначенні біоенергетичної оцінки технології вирощування капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна за різними способами обробки та внесення мікробіологічного препарату «Байкал ЕМ-1У» встановлено, що на контролі (без обробки) були найнижчі показники витрати сукупної енергії (663427 МДж/га) та енергії, накопиченої господарсько-цінною часткою урожаю (2400361 МДж/га), при цьому коефіцієнт біоенергетичної ефективності становив 6,62 (табл. 6.11).

За обробки насіння і розсади, локального внесення препарату в ґрунт і у підживлення з фертигацією одержано найвищу у досліді урожайність (70,0 т/га) та найвищі показники енергії, накопиченої господарсько-цінною часткою урожаю (3147883 МДж/га) і коефіцієнт біоенергетичної

ефективності (4,36). При цьому сукупні витрати енергії зменшувалися до 721184 МДж/га.

Таблиця 6.11

**Біоенергетична оцінка вирощування капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна залежно від обробки препаратом «Байкал ЕМ – 1У» (середнє за 2007-2009 рр.)**

Застосування препарату	Товарна урожайність, т/га	Сукупні витрати енергії, МДж/га	Енергія накопичена урожаєм, МДж/га	Коефіцієнт біоенергетичної ефективності
Без обробки (контроль)	52,7	663427	2400361	3,62
Обробка насіння, розсади, ґрунту	69,8	778506	2860203	3,67
Обробка насіння, розсади, локальне внесення у ґрунт, обприскування рослин	67,6	768135	2961826	3,86
Обробка насіння, розсади, локальне внесення у ґрунт, підживлення з фертигацією	70,0	721184	3147883	4,36

За краплинного зрошення краще вносити препарат «Байкал ЕМ – 1У» з підживленням з фертигацією. Такий спосіб вирощування капусти не вимагає додаткових витрат енергії, забезпечує високий рівень енергії, накопиченої господарсько-цінною часткою урожаю, і досить високий коефіцієнт біоенергетичної ефективності.

Отже встановлено, що для розробки нових енергоефективних технологій вирощування капусти білоголової пізньостиглої сорту *Яна*, *Лазурна* і червоноголової *Палета* кращим способом зрошення є краплинний за локального способу внесення мінеральних добрив у ґрунт та проведення фертигацій, внесення розчину препарату «Байкал ЕМ-1У» в підживлення при проведенні фертигації.

## ВИСНОВКИ

На основі одержаних експериментальних даних та виробничої перевірки досліджень можна сформулювати наступні висновки:

1. Найкращим способом зрошення рослин капусти є краплинний на фоні локального внесення добрив ( $N_{30}P_{60}K_{45}$ ) і проведення фертигацій ( $N_{15}+N_{15}$ ) у фази утворення розетки листків та на початку утворення головок. Оптимальний передполивний режим вологості ґрунту для сорту Яна – 80-75 % НВ, сортів Лазурна та Палета – 90-85 % НВ.

2. За краплинного зрошення (80-75 % НВ) і локального внесення добрив (на прикладі сорту Яна) спостерігається поліпшення поживного режиму ґрунту за вмістом рухомих форм азоту, фосфору, калію, що сприяє зростанню біометричних показників, фотосинтетичного потенціалу, коефіцієнта використання фотосинтетичної активної радіації рослинами капусти за фазами розвитку. Рослини капусти формують основну масу кореневої системи в поверхневому шарі ґрунту з великою кількістю волосків. Розвиток судинного бактеріозу за використання таких елементів технології зменшується у порівнянні з стандартними (полив дощуванням (80-75 % НВ) та внесення добрив у дозі  $N_{120}P_{120}K_{90}$  врозкид) з 20,6 % до 15,4 % у сорту Яна; з 5,6 % до 3,4 % у сорту Палета.

3. Застосування краплинного зрошення (80-75 % НВ для сорту Яна, 90-85 % НВ – Лазурна та Палета) з локальним внесенням добрив забезпечує одержання товарної урожайності капусти відповідно сортам – 59,2 т/га; 64,1; 52,1 т/га; за стандартних елементів технології – відповідно 54,3 т/га; 66,0; 45,1 т/га.

4. Найнижчий рівень водоспоживання рослинами капусти зафіксовано з використанням краплинного зрошення та локального внесення добрив (для сорту Яна – 53 м<sup>3</sup>/т за режиму 80-75 % НВ; для сортів Лазурна і Палета – відповідно 48 і 61 м<sup>3</sup>/т за режиму 90-85 % НВ); за стандартної технології з поливом дощуванням і внесенням добрив врозкид – 72 м<sup>3</sup>/т; 60; 89 м<sup>3</sup>/т, відповідно сортам.

5. За краплинного поливу та локального внесення добрив (сорт Яна) встановлено сильну пряму кореляційну залежність між: висотою рослин і діаметром розетки ( $r = 0,96$ ); висотою рослин і діаметром головки ( $r = 0,79$ ); діаметром розетки і діаметром головки ( $r = 0,82$ ). Між кількістю листків та вищезазначеними показниками виявлено обернені середні кореляційні залежності ( $r = -0,59 \dots -0,65$ ).

6. Якісні показники головок капусти сорту Яна за розроблених елементів технології (краплинне зрошення, локальне внесення добрив) покращуються: товарність на 9,0 %, лежкість – на 2,2 %. Дегустаційна оцінка переробленої (квашеної) капусти сортів Яна та Лазурна на рівні стандарту (4,6-4,8 бали відповідно сортам), Палета (маринована) – 4,8 бали; хімічні показники не погіршуються. Щільність головок (0,9-1,2 г/см<sup>2</sup> у сорту Яна та 0,8-1,1 г/см<sup>2</sup> у сортів Лазурна і Палета), а також індекс форми головок (0,6-0,7 у сортів Яна та Лазурна; 0,8-1,1 у сорту Палета) у межах, характерних для досліджуваних сортів.

7. Оптимальна густина рослин капусти сорту Яна за краплинного зрошення (80-75 % НВ) – 28,6-35,7 тис. шт./га з площею живлення однієї рослини відповідно 0,35-0,28 м<sup>2</sup>. Розвиток судинного бактеріозу, при цьому, зменшувався на 6,8-10,0 % у порівнянні з густотою 42,9 тис. шт./га (0,21 м<sup>2</sup>), що забезпечило зростання урожайності до 59,7-61,2 т/га відповідно.

8. Мульчування поверхні ґрунту солом'яною за всіх способів зрошення сприяло зменшенню маси бур'янів на 73-88 %. Максимальний розвиток судинного бактеріозу (13-15 %) проявлявся у роки з надмірною кількістю опадів (понад 100 мм) у період утворення головок (вересень-жовтень). Урожайність капусти за мульчування ґрунту солом'яною за краплинного зрошення збільшувалась у середньому на 10,4 т/га або 16,9 % відносно стандарту.

9. Комплексне застосування мікробіологічного препарату «Байкал ЕМ-1У» сприяло: покращенню біометричних показників рослин капусти сорту Яна (збільшувались висота рослин, кількість зовнішніх листків, діаметр і маса головки тощо); зменшенню розвитку судинного бактеріозу на 5,6 %. При цьому

товарна урожайність сягала 70 т/га (без застосування препарату – 52,7 т/га), хімічний склад головок не погіршувався, а вміст нітратів зменшувався з 534 до 120 мг/кг.

10. Вирощування капусти сорту Яна за краплинного зрошення (80-75 % НВ) та локального внесення добрив забезпечує найбільшу рентабельність виробництва –102 %; сортів Лазурна, Палета (за аналогічних елементів технології, але з рівнем передполивної вологості ґрунту 90-85 % НВ) – 111 %, 104 %; за додаткового мульчування ґрунту – 111 %; із застосуванням препарату «Байкал ЕМ-1У» – 91 % (сорт Яна).

11. Основні показники ресурсозбереження за вирощування капусти (на прикладі сорту Яна) за розроблених елементів технології: економія добрив – 50 %, зрошувальної води – 37 %, палива – 33 %, затрат праці механізаторів – 18 %, інших робітників – 7 %. Урожайність збільшується у середньому на – 22 %, прибуток – на 50 %, рентабельність виробництва – на 30 %.

12. За розроблених елементів технології коефіцієнт біоенергетичної ефективності становить 3,45 (для сорту капусти білоголової Яна) і 3,52, 2,15 (для сортів капусти білоголової Лазурна та червоноголової Палета). За вирощування капусти з використанням стандартних елементів технології коефіцієнт біоенергетичної ефективності був суттєво нижчим і знаходився на рівні 2,69-3,16 та 1,81 відповідно сортам.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У Лівобережному Лісостепу України на чорноземі опідзоленому середньосуглинковому для вирощування капусти білоголової пізньостиглої сортів Яна та Лазурна і червоноголової середньостиглої Палета із застосуванням енергоефективних елементів технології, яка забезпечує одержання товарної урожайності відповідно сортам – 70 т/га; 64 та 52 т/га нормативної якості за рентабельності виробництва 91-111 %, необхідно застосовувати:

1. Обробку насіння, розсади ( локальне внесення в ґрунт), а також кореневі (фертигація) підживлення рослин препаратом « Байкал ЕМ – 1У» за фазами: утворення розетки листків та початок утворення головки в концентрації 1 : 1000.

2. Добрива – локально у ґрунт навесні з розрахунку  $N_{30}P_{60}K_{45}$  та з поливною водою (фертигація) два рази по  $N_{15}$  у фазі утворення розетки листків та початок утворення головки.

3. Схему розміщення рослин сортів Яна та Лазурна – (50 + 90) x 40-50 см (густота 35,7-28,6 тис. шт./га ); сорту Палета – 35,7 тис. шт./га.

4. Мульчування 50 % площі поля ( вузьке міжряддя та по 10 см захисної смуги ) соломою шаром 5 см після приживання розсади.

5. Краплинне зрошення: для сортів Яна та Лазурна – з підтриманням рівня передполивної вологості ґрунту 80-75 % НВ, поливні норми у період висаджування розсади – утворення головки – 130 м<sup>3</sup>/га; утворення головки – технічна стиглість – 170 м<sup>3</sup>/га; для сорту Палета – відповідно: 90-85 % НВ; 80 і 120 м<sup>3</sup>/га.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сільське господарство (1991-2021). Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 12.11.2022).
2. Болотских А. С. Энциклопедия овощевода Харьков: Фолио, 2005. С. 94-95.
3. Дудченко Л. Г. Пищевые растения – целители Киев: Наукова думка, 1986. С. 12-19.
4. Справочник по качеству овощей и картофеля / под ред. С. Ф. Полищука: Киев, Урожай, 1991. С. 12-18.
5. Жук О. Я. Значення капусти в лікувально-профілактичному харчуванні. Херсон, 2003. С. 81-85.
6. Формазюк В. И. Энциклопедия пищевых лекарственных растений: культурные и дикорастущие растения в практической медицине Киев: А.С.К., 2003. 792 с.
7. Довідник по овочівництву / за ред. Г. Л. Бондаренка. К : Урожай, 1990. 272 с.
8. Жук О. Я. Выращивание капусты. М.: АСТ-Сталкер, 2006. С. 4-13.
9. Болотских А. С. Капуста. Харьков: Фолио, 2002. С. 32-48.
10. Эдельштейн В. И. Овощеводство. М.: Сельхозиздат, 1962. С. 216-255.
11. Биологические основы культуры капусты. М.: АН СССР, 1954. С. 4-13.
12. Myers E. Water application efficiency of surface and sprinkler methods of irrigation / E. Myers, H. R. Haise// Forth Congress on Irrigation and Drainage. Madrid, New Dehli ISID, 1960. P. 34-38.
13. Mykerji B. K. Soil management problems of canal irrigated bets of India / J. Soil. Wat. Conserv. In India. Hazaribagh, 1959. P. 7.
14. Pivovarov V. Vegetables of Russia. М.: РНФ, 1996. P. 104-111.
15. Болотських О. С. Біологічні особливості овочівництва. Харків, 1997. С. 12-15.
16. Болотських О. С. Виробництво овочів в умовах зрошення. Київ, Урожай, 1972. С. 90–102.

17. Кузнецов В. И. Развитие и эффективность орошаемого земледелия за рубежом. Вестник с.-х. наук, 1990. № 7. С. 137-142.
18. Орошаемое овощеводство / под ред. С. А. Дудника. К.: Урожай, 1990. 240 с.
19. В. Ф. Рубін, Д. Р. Вітанов. Київ, 1973. С. 7-8.
20. Выращивание овощных культур в Лесостепи Украины при орошении. Методические указания. Х., 1977. С. 3-16.
21. Хареба В. В. Наукові основи виробництва капусти білоголової в Україні. Харків: ІОБ УААН, 2004. 224 с.
22. Овчар Д. Технология выращивания поздней капусты с применением системы капельного орошения. 2005. № 12. С. 24-28.
23. Ромащенко М. Капельное орошение как основа современных технологий выращивания огурца. Овощеводство, 2004. ноябрь / декабрь. С. 68-71.
24. Слепцов Ю. І. Крапельне зрошення: історія і сьогодення, Пропозиція. 2002. № 12. С. 52-54.
25. Коковіхін С. В. Актуальні проблеми диференціації способів зрошення на сучасному етапі розвитку землеробства. Зрошуване землеробство, Херсон: Айлант, 2009. Вип. 51. С. 15-19.
26. Ромащенко М. Система удобрения овощных культур при микроорошении. Овощеводство, 2007. № 9. С. 60-62.
27. Ромащенко М. Капельное орошение овощных культур / М. Ромащенко, А. Шатковский, С. Рябков // Овощеводство. – 2009. – № 2. – С. 66-70.
28. Ромащенко М. Автоматизация управления поливом овощных культур при капельном орошении. Овощеводство, 2007. № 8 С. 64-65.
29. Слепцов Ю. І. Ще раз про крапельне зрошення. Пропозиція. 2001. № 12. С. 53.
30. Bauer J. Erfahrungen mit der Tropfberegnung im Praxiseinsatz . Gemuseobst Schnittblumen, 1979. V. 67 № 7. S. 367-369.
31. De Boer D. Drip and sprinkler irrigation of carrots and. Trans ASAE St. Joseph. Mich. 1977. V. 77. P. 1-13.



32. Drip irrigation use studied in Nevada // Utah Farmer. – Stockman, 1980. – № 4. – P. 22.
33. Bowen J. Drip irrigation may bring considerable benefits to the grower. Agribusiness worldwide, 1986. V. 8. №5. P. 28-29.
34. Капельное орошение ООО «Лилия-Агро» / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.Lilia-agro.ru/advice/eurodrip.html>.
35. Матвієць О. Особливості вирощування огірків на шпалері при використанні крапельного зрошення в умовах Закарпаття. Агроогляд – овочі і фрукти, 2004. № 2. С. 33-36.
36. Системы капельного орошения / [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.korolevagro.ru/cat.html>.
37. Шатковский А. Особенности удобрения овощных культур при капельном орошении. Овощеводство, 2009. № 7. С. 52-55.
38. Vauss P. Drip and sprinkle irrigation – comparison on tomato yield. Acta Horti, 1981. V. 119. P. 281-283.
39. Недбал. А. Особенности внесения удобрений в условиях комбинированного орошаемого севооборота. Овощеводство, 2005. № 3. С. 72-73.
40. Орошение сельскохозяйственных культур / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.sprinkler.rarod.ru/oroshenie.html>.
41. Слепцов Ю. И. Еще раз про капельное орошение. Пропозиция, 2001. № 12. С. 53.
42. Сотниченко С. В сучасних технологіях овочівництва немає дрібниць – техніка, насіння, добрива, ЗЗР і крапельне зрошення від Агриматко. Агроогляд овочі та фрукти, 2006. № 7. С. 5-6.
43. Finch-Savage W. E. Timing of irrigation for improved crop establishment. Acta horticulturae. Skierniewice, 1994. № 371. P. 121-128.
44. High Tomato Yields with Irrigation Scheduling. Irrigation Farmer, 1986. V. 13. № 2. P. 5.

45. Renn L. «Catsup wars» thicken thanks to drip. J. Crop. Prod, 1998. V. 1. N 1. P. 145-168.
46. Бельський А. Вийшли в степь донецкую овощ и Т-таре. Овощеводство, 2005. №10. С. 21-23.
47. Болотских А. С. Энергосберегающая технология выращивания капусты белокочанной. Овощеводство, 2008. № 5. С. 46-50.
48. Кирюхін С. О. Вплив краплинного зрошення та локального внесення добрив на врожайність та якість плодів огірка. Вісник Полтавської державної аграрної академії, Полтава, 2007. № 1. С. 144-146.
49. Ромащенко М. Определение водопотребления овощных культур при капельном орошении. Овощеводство, 2007. № 4. С. 70-71.
50. Кисіль В. І. Вплив добрив на якість продукції. Вісник аграрної науки, 1989. № 51. С. 12-15.
51. Плешков К. К., Макарова С. Г. Капуста. Киев: Урожай, 1990. 112 с.
52. Парамонова Т. В. Система удобрення капусти пізньої в сівозміні. Тези доп. наук. конф., присвяч. 50-річчю інституту. Харків, 1997. С. 50-51.
53. Вендило Г. Г. Минеральные удобрения под позднюю капусту. Химизация сельского хозяйства, 1989. № 6. С. 42-43.
54. Раджабов С. Д. Шире использовать озимую культуру капусты. Картофель и овощи, 2002. № 6. С. 21-23.
55. Ермошин С. Удобрение капусты. Картофель и овощи, 1972. № 4. С. 32.
56. Удобрение овощных и бахчевых культур в Лесостепи Украины. Методические указания. Харьков, 1979. 43 с.
57. Ходєєва Л. П. Оптимізація мінерального живлення і підвищення продуктивності капусти в Лівобережному Лісостепу України. Наукові праці по овочівництву і баштанництву до 50-річчя ІОБ УААН. Харків, 1997. Т. 2. С. 202-208.
58. Овчарук В. І. Вплив елементів технології вирощування на врожай і якість капусти білоголової. Вісник ХНАУ. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, овочівництво», 2009. № 7. С. 31-36.

59. Романюк О. Ю. Вплив підвищених доз мінеральних добрив на врожай і якість пізньої капусти в Західних районах Лісостепу. Овочівництво і баштанництво, 1981. Вип. 26. С. 10-14.
60. Гладких Р. П. Удобрение маточников капусты белоголовой позднеспелой в условиях орошения. Овочівництво і баштанництво, 2007. Вип. 53. С. 36-40.
61. Гончаренко В. Ю. Удобрения овощевых культур / за ред. В. Ю. Гончаренка. Київ : Урожай, 1989. С. 10-26.
62. Ходеева Л. П. Энерго- и ресурсосберегающие приемы повышения эффективности удобрений, применяемые под капусту позднюю. Тези доп. наук. конф., присвяч. 50-річчю інституту. Харків, 1997. С. 73.
63. Сучасні технології в овочівництві / за ред. К. І. Яковенка. Харків : IOB УААН, 2001. 128 с.
64. Масло А. В. Вплив тривалого застосування мінеральних добрив на урожай овочів та вміст нітратів в продукції. Овочівництво і баштанництво : Харків, 2003. Вип. 48. С. 284-289.
65. Гладких Р. П. Эффективность локального способа применения основного удобрения под маточник капусты поздней в условиях орошения. Овочівництво і баштанництво. Харків : IOB УААН, 2001. Вип. 45. С. 198-201.
67. Гуца Н. А. Урожайность капусты в зависимости от схем посадки. Картофель и овощи, 1983. № 6. С. 25-26.
68. Голян В. П. Механізоване вирощування пізньої капусти при різних схемах садіння і густоті насаджень. Овочівництво і баштанництво, 1981. Вип. 26. С. 22-26.
69. Файзиєв Х. С. Площадь питания и урожайность капусты. / Картофель и овощи, 1977. № 8. С. 35.
70. Расторгуев В. А. Значение агроприемов выращивания маточников в семеноводстве капусты белокочанной позднеспелой. Овочівництво і баштанництво, Харьков, 2002. Вип. 47. С. 267-272.

71. Жук А. В. Вплив густоти садіння розсади на фракційний склад і лежкість маточників, насінневу продуктивність рослин і якість насіння. Вісник аграрної науки, 1997. №9. С. 84-85.
72. Слепцов Ю. И. Мульчирование овощных культур. Овощеводство, 2008. № 2. С. 28-30.
73. Lamont W. J. Yields up in a dry season. Extension Rev, 1986. V. 57. №3 P. 26-27.
74. White J. «Plastic farming» pries open early market windows. Irrigation, 1985. V. 20. №3 P. 20.
75. Чешко В. А. Вплив мульчування ґрунту на врожай та якість капусти білоголової пізньої. Овочівництво і баштанництво, Київ : Урожай, 1973. Вип. 16. С. 47-51.
76. Юркевич Ю. Літнє висівання огірка на солоні. Пропозиція, 2007. № 5. С. 48-52.
77. Ромащенко М. Выращивание томатов на капельном орошении. Овощеводство, 2005. № 5 С. 66-69.
78. Шаблин П. А. Химизация и ЭМ-технологии. Надежда планеты, 2000. № 12. С. 7-9.
79. Гулей А. Б. Из истории возникновения ЭМ-технологии. Надежда планеты, 2000. №11. С. 3.
80. Вышинская О. Опыт совместного применения ЭМ-технологии и биодинамики. Надежда планеты, 2007. № 6. С. 8-9.
81. Гулей А. Б. ЭМ-технология – основа сельского хозяйства XXI века. Надежда планеты, 2000. №11. С. 4-7.
82. Костенко Т. А. Регламент использования ЭМ препаратов для сельскохозяйственных культур. Ранние культуры. Надежда планеты, 2008. № 3. С. 2-3.
83. Лаптий А. В. Перспективы применения ЭМ-технологии. Надежда планеты, 2000. № 11. С. 8-12.

84. Попов Л. Б. Опыт применения микробиологического удобрения „Байкал ЭМ-1” в Кировской области. Надежда планеты, 2007.С. 5-7.
85. Селектор Г. Чудесный сад и принцип Гиппократы. Надежда планеты, 2007. № 5. С. 3-6.
86. Сычев А. И. Мой опыт в органическом земледелии. Надежда планеты, 2007. № 6. С. 19.
87. Шихерев А. А. Качество урожая белокочанной капусты при обработке микробиологическим удобрением „Байкал ЭМ-1”. Надежда планеты, 2008. № 10. С. 10-11.
88. Гладких Р. П. Опыт применения ЭМ-технологии в овощеводстве. Надежда планеты, 2003. № 1. С. 12-13.
89. Гладких Р. П. Применение ЭМ-технологии в овощеводстве. Надежда планеты, 2003. № 11. С. 6-7.
90. Терехина Л. А. Повышение посевных и продуктивных качеств семян. Надежда планеты, 2009. №5. С. 2-4.
91. Гладких Р. П. Применение биоудобрения «Байкал ЭМ-1У» на Сумщине. Надежда планеты, 2007. № 3. С. 6-7.
92. Цупенко Н. В. Справочник агронома по метеорологии. Киев : Урожай, 1990. С. 6.
93. Книга-каталог сорти і гібриди овочевих та баштанних культур. Харків, 2013. С. 44.
94. Чернишенко Т. В. Яна – перспективний, пізньостиглий сорт білоголової капусти універсального призначення. Овочівництво і баштанництво, Харків, 2002. Вип. 47. С. 170-171.
95. Чернишенко Т. В., Чефонова Н.В. Новий технологічний сорт капусти білоголової Лазурна. Зб. Овочівництво і баштанництво, 2007. Вип. 53. С. 360-363.
96. Чернишенко Т. В. Методичні аспекти створення та характеристика нового сорту капусти червоноголової Палета. Зб. Овочівництво і баштанництво, 2010. Вип. 55. С 286-291.

97. Система удобрення овочевих і баштанних культур: монографія/ за ред. В.Ю. Гончаренка. Київ, Аграрна наука, 2019. 152 с.
98. Тимирязев К. А. Жизнь растений. Соч. М. : Изд-во АН СССР, 1938. Том IV. 256 с.
99. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. М.: Изд. АН СССР, 1961. 136 с.
100. Каюмов М. К. Справочник по программированию урожаїв. М. : Россельхозиздат, 1977. С. 5-13
101. Колосов И. И. Поглощительная деятельность корневых систем растений. М., 1962. 388 с.
102. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. Харків : Основа, 2001. 369 с.
103. Довідник з питань захисту овочевих і баштанних рослин від шкідників, хвороб та бур'янів / за ред. кандидата с.-г. наук Г. І. Ярового. Харків: Плеяда, 2006. С. 34-40
104. Прохоров И. А., Потапов С. П., Практикум по селекции и семеноводству овощных и плодовых культур. М. Колос. 1975. С. 11-14.
105. Лютинський В. Л., Ящук А.І., Плужніков В.О., Урюпіна Л.М. Енергетична оцінка технології виробництва капусти білоголової. Зб. «Овочівництво і баштанництво». Інститут овочівництва і баштанництва, 2009. Вип.55. С.310-319.
106. Типові норми продуктивності на кінно-ручних роботах у рослинництві. Київ: НДІ Укראгропромпродуктивність, 2005. С. 242-246.
107. Болотських О.С., Довгаль М.М. Методика біоенергетичної оцінки технологій в овочівництві. Харків: ХДАУ ім. В.В. Докучаєва, 1999. 28 с.

Додаток А

Таблиця А.1

**Вплив способів зрошення і удобрення капусти пізньостиглої сорту Яна на поживний режим ґрунту (у шарі 0-25см, 25-50 см) за фазами розвитку у 2006 р., мг/кг сухого ґрунту**

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)	Шар ґрунту, см	N-NH <sub>4</sub>			N-NO <sub>3</sub>			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O		
			Висаджування посадки	Утворення головки	Технічна сцигіліст	Висаджування посадки	Утворення головки	Технічна сцигіліст	Висаджування посадки	Утворення головки	Технічна сцигіліст	Висаджування посадки	Утворення головки	Технічна сцигіліст
Без зрошення (контроль)	без	0-25	15,9	12,5	6,4	7,5	2,2	5,6	142	167	131	55	40	69
	добрив (к.)	25-50	14,6	12,5	7,2	11,9	9,1	9,5	137	142	155	44	57	60
	вразкид	0-25	18,2	23,2	16,7	27,0	23,5	12,5	195	200	200	57	52	75
Дошування (стандарт) 80-75 %НВ	локально	25-50	12,5	17,5	16,4	13,5	12,5	10,8	167	180	147	42	69	50
		0-25	15,0	13,4	12,5	13,7	13,9	8,6	159	185	167	51	42	66
		25-50	14,2	17,5	5,6	10,8	12,3	8,7	150	200	155	52	69	47
80-75 %НВ	локально	0-25	15,0	6,4	4,0	7,0	6,9	6,4	152	180	142	52	42	37
		25-50	13,4	6,9	4,7	8,9	2,8	2,3	155	131	142	44	31	40
		0-25	23,2	7,7	4,4	15,8	3,7	12,3	165	175	167	55	64	57
Краплинне зрошення 80-75 % НВ	локально	25-50	15,9	6,4	5,2	12,1	5,3	8,7	115	162	147	40	46	42
		0-25	22,1	8,1	5,2	15,8	2,6	10,5	161	175	171	51	46	81
		25-50	12,5	5,2	5,9	12,4	2,9	4,5	131	134	142	46	35	57
80-75 % НВ	локально	0-25	13,4	10,2	6,4	8,0	1,4	5,4	150	180	137	44	40	70
		25-50	12,5	15,0	4,0	8,2	3,1	4,5	152	159	137	44	44	50
		0-25	22,5	23,2	4,2	20,2	4,7	7,1	200	190	162	55	75	91
80-75 % НВ	локально	25-50	19,1	8,6	8,1	11,9	3,2	4,0	142	167	134	44	40	52
		0-25	14,6	11,9	11,1	10,3	9,0	9,5	180	185	163	55	40	80
		25-50	16,7	14,2	5,6	8,2	4,6	5,8	165	190	177	46	52	55

**Вплив способів зрошення і удобрення капюсти пізньостиглої сорту Яна на поживний режим ґрунту (у шарі 0-25см, 25-50 см) за фазами розвитку у 2007 р., мг/кг сухого ґрунту**

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)	Шар ґрунту, см	N-NH <sub>4</sub>			N-NO <sub>3</sub>			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O		
			Висаджування	Утворення	Технічна	Висаджування	Утворення	Технічна	Висаджування	Утворення	Технічна	Висаджування	Утворення	Технічна
Без зрошення (контроль)	без	0-25	6,1	6,9	2,5	3,9	0,7	0,5	129	129	150	102	44	85
	добрив (к.)	25-50	6,1	7,8	3,7	5,5	0,7	0	104	101	111	84	42	47
	вроскид	0-25	10,0	11,3	9,7	5,1	3,7	5,5	172	152	112	94	52	72
Дошування (стандарт) 80-75 %НВ	локально	25-50	7,4	6,9	3,5	10,5	7,7	6,9	126	112	116	97	40	41
	добрив (к.)	0-25	6,9	6,5	2,3	2,1	4,4	3,6	165	152	137	107	52	75
	вроскид	25-50	6,1	6,5	2,6	6,5	2,9	0,4	147	119	116	72	42	45
80-75 %НВ	без	0-25	6,5	6,5	2,3	3,5	1,3	0,5	116	162	162	100	40	62
	добрив (к.)	25-50	7,8	6,9	2,8	7,0	1,3	0,5	89	84	90	80	42	57
	вроскид	0-25	7,8	8,6	2,3	3,1	1,5	0,4	147	155	125	100	56	75
Краплинне зрошення 80-75 % НВ	локально	25-50	6,9	5,8	1,9	11,9	2,7	1,8	142	84	90	84	56	52
	добрив (к.)	0-25	4,4	5,8	1,8	2,1	2,0	0,5	162	157	157	125	47	65
	вроскид	25-50	6,1	6,1	4,1	6,0	2,3	0,2	141	122	107	84	50	62
80-75 % НВ	без	0-25	6,9	6,9	1,9	4,5	2,0	0	121	119	115	84	54	57
	добрив (к.)	25-50	9,1	5,8	3,3	5,5	1,5	0	111	89	94	80	40	52
	вроскид	0-25	10,8	8,6	3,7	5,1	1,3	1,3	145	142	157	102	71	80
80-75 % НВ	локально	25-50	11,3	7,8	2,4	12,4	2,3	0,5	106	96	102	97	56	52
	добрив (к.)	0-25	7,4	7,8	2,8	1,9	4,0	0,8	162	147	151	97	59	57
	вроскид	25-50	5,8	6,1	2,3	2,7	2,3	0	122	141	89	77	55	55



Додаток А

Таблиця А. 3

**Вплив способів зрошення і удобрення капусти пізньостиглої сорту Яна на поживний режим ґрунту (у шарі 0-25см, 25-50 см) за фазами розвитку у 2008р., мг/кг сухого ґрунту**

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)	Шар ґрунту, см	N-NH <sub>4</sub>			N-NO <sub>3</sub>			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O		
			Висаджування розсади	Утворення голочки	Технічна сстиглість	Висаджування розсади	Утворення голочки	Технічна сстиглість	Висаджування розсади	Утворення голочки	Технічна сстиглість	Висаджування розсади	Утворення голочки	Технічна сстиглість
Без зрошення (контроль)	без	0-25	8,6	6,5	13,9	17,6	11,0	4,9	147	165	119	56	98	75
	добрив (к.)	25-50	12,8	11,3	12,0	11,7	9,5	4,4	126	112	94	59	102	82
	врозкид	0-25	9,4	7,7	9,9	11,1	11,7	3,1	109	172	172	59	112	80
Дошування (стандарт) 80-75 % НВ	локально	0-25	17,9	16,4	11,0	11,1	23,4	1,9	171	104	147	67	67	59
	без	0-25	7,8	6,1	1,6	8,6	32,8	2,9	175	147	126	89	89	95
	врозкид	25-50	17,9	8,6	9,6	11,9	27,2	1,8	108	142	177	102	198	100
80-75 % НВ	без	0-25	4,0	7,4	4,4	7,8	11,7	7,4	145	119	160	112	86	56
	добрив (к.)	25-50	3,1	11,1	7,0	9,4	9,3	6,9	141	129	134	95	61	82
	врозкид	0-25	7,4	22,0	11,0	19,5	25,5	8,6	152	148	182	76	75	100
Кращинне зрошення 80-75 % НВ	локально	0-25	20,0	14,0	11,4	17,6	13,6	8,6	142	165	147	102	95	54
	без	0-25	7,8	21,4	6,7	32,8	26,7	11,1	121	141	147	112	67	59
	врозкид	25-50	23,0	7,4	6,4	27,2	21,6	4,0	109	111	112	95	95	47
Кращинне зрошення 80-75 % НВ	без	0-25	10,8	5,3	9,9	9,4	9,9	11,4	91	134	109	95	86	89
	добрив (к.)	25-50	7,4	4,9	6,0	12,8	8,6	9,6	167	104	177	76	62	95
	врозкид	0-25	10,8	12,8	11,4	10,2	9,7	2,5	137	147	122	126	100	56
80-75 % НВ	локально	25-50	17,0	4,6	10,8	10,1	11,0	1,3	122	116	107	100	82,	47
	без	0-25	9,5	15,0	11,7	8,1	31,1	9,7	89	114	117	100	106	50
	врозкид	25-50	7,8	9,5	6,3	6,3	26,7	8,7	142	157	122	121	59	71

**Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна у фазі утворення головки залежно від способів вирощування (2006-2007 рр.)**

Способи зрошення та рівні передпільної вологості ґрунту (фактор А)	Способи внесення добрив (фактор В)	2006 р.				2007 р.			
		Висота рослин, см	Кількість зовнішніх листків, шт	Діаметр головки, см	Діаметр розетки, см	Висота рослин, см	Кількість зовнішніх листків, шт	Діаметр головки, см	Діаметр розетки, см
Без зрошення (к.)	Без добрив (к.)	33	14	9,8	51	40	12	8,0	52
	Вроzkид	41	14	12,2	62	41	12	8,8	52
	Локально	37	13	10,8	57	37	13	7,8	50
Дошування 80-75% НВ (стандарт)	Без добрив (к.)	40	11	14,8	59	38	12	11,5	56
	Вроzkид	46	10	16,8	68	43	12	14,0	60
	Локально	42	11	15,5	60	43	11	12,8	60
70-65% НВ	Без добрив (к.)	41	13	14,5	64	41	13	9,5	55
	Вроzkид	44	14	15,0	65	41	13	12,3	59
	Локально	42	12	14,3	62	43	11	10,5	56
80-75% НВ	Без добрив (к.)	38	11	12,3	55	43	12	11,0	59
	Вроzkид	45	13	14,0	67	45	12	12,5	62
	Локально	42	12	13,0	62	46	12	12,3	60
70-65% НВ	Без добрив (к.)	38	11	12,3	55	44	13	11,3	59
	Вроzkид	45	13	14,0	67	46	12	12,8	61
	Локально	42	12	12,8	62	46	12	13,5	60
НІР <sub>05</sub> для фактора А		1,8	1,3	1,0	3,3	2,2	1,3	1,3	3,2
НІР <sub>05</sub> для фактора В		1,4	1,5	0,8	2,6	1,7	1,0	1,0	2,5
НІР <sub>05</sub> для фактора А×В		3,2	2,2	1,8	5,7	3,8	2,2	2,3	5,6

## Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна у фазі утворення головки

Способи зрошення (фактор А)	Способи внесення добрив (фактор В)	2008 р.				2009 р.			
		Висота рослини, см	Кількість зовнішніх листіків, шт.	Діаметр головки, см	Діаметр розетки, см	Висота рослини, см	Кількість зовнішніх листіків, шт.	Діаметр головки, см	Діаметр розетки, см
Без зрошення (к.)	Без добрив (к.)	38	13	8,0	56	29	15	4,1	46
	Вроzkид	39	14	9,9	58	30	13	6,1	43
	Локально	37	14	9,9	61	30	15	5,5	43
Дощування 80-75% НВ (стандарт)	Без добрив (к.)	41	14	13,9	60	35	13	10,3	46
	Вроzkид	42	14	14,2	64	34	14	12,1	51
	Локально	40	14	15,4	58	35	15	11,6	50
Кратлине зрошення 70-65% НВ	Без добрив (к.)	39	13	8,8	57	32	12	9,7	43
	Вроzkид	40	13	11,1	58	36	12	11,4	51
	Локально	41	14	10,2	61	34	13	10,5	47
	Без добрив (к.)	43	13	10,1	63	36	11	10,2	54
	Вроzkид	45	13	11,5	64	37	13	12,6	56
	Локально	46	13	11,6	67	35	12	12,6	53
70-65% НВ	Без добрив (к.)	47	12	10,5	63	40	13	14,0	58
	Вроzkид	48	14	11,4	64	41	12	14,9	59
	Локально	49	12	11,3	63	39	12	14,8	56
НІР <sub>05</sub> для фактора А		2,0	0,9	0,5	2,1	1,5	1,2	0,4	2,7
НІР <sub>05</sub> для фактора В		0,7	0,7	0,4	1,6	1,1	0,9	0,3	2,1
НІР <sub>05</sub> для фактора А×В		1,6	1,6	0,9	3,6	2,6	2,0	0,7	4,7

Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна у фазі технічної стиглості

Способи зрошення (фактор А)	Способи внесення добрив (фактор В)	2006 р.						2007 р.									
		Висота рослини, см	Кількість листків, шт.	Діаметр головки, см	Висота головки, см	Маса, кг	Маса головки, кг	Довжина зовнішнього	Діаметр головки, см	Висота головки, см	Маса, кг	Маса головки, кг	Довжина зовнішнього	Діаметр головки, см			
Без зрошення (к.)	Без добрив (к.)	30	10	15,5	12,4	1,4	1,1	15	48	33	13	17,0	12,0	2,4	1,8	10	49
	Врозда	32	10	17,7	12,8	1,9	1,5	14	56	35	15	18,0	12,1	3,1	2,3	10	54
	Локально	32	10	18,9	13,0	2,1	1,6	12	54	33	14	17,5	11,8	3,1	2,2	10	52
Дошування 80-75% НВ(стандарт)	Без добрив (к.)	32	7	17,9	12,7	1,6	1,3	16	53	33	12	19,3	13,4	3,2	2,3	12	49
	Врозда	33	8	20,9	13,7	2,2	1,9	16	60	38	13	20,2	15,0	3,5	2,8	11	52
	Локально	30	7	19,0	14,3	2,0	1,8	14	54	35	12	20,0	14,4	3,8	2,9	11	52
70-65% НВ	Без добрив (к.)	28	10	16,9	13,1	1,8	1,4	14	57	35	12	17,7	12,3	2,7	2,0	12	49
	Врозда	34	9	20,6	14,4	2,3	1,9	15	59	37	13	20,0	13,4	3,7	2,9	10	57
	Локально	33	9	19,7	14,2	2,1	1,8	15	54	34	11	19,4	14,1	3,1	2,3	11	51
80-75% НВ	Без добрив (к.)	28	10	16,0	13,3	1,6	1,2	14	50	33	11	19,3	12,7	3,7	2,5	12	49
	Врозда	34	11	19,3	13,2	2,3	1,9	16	60	33	9	20,4	14,0	3,9	2,9	11	47
	Локально	31	8	18,4	13,6	2,1	1,6	15	56	34	9	20,7	13,4	4,1	3,2	11	52
70-65% НВ	Без добрив (к.)	30	8	13,9	14,1	1,6	1,2	15	51	36	8	18,9	12,9	3,5	2,6	13	46
	Врозда	31	10	19,7	13,8	2,4	2,0	16	62	35	11	19,1	12,8	3,6	2,7	12	48
	Локально	32	10	19,1	14,2	2,4	1,8	15	55	35	10	19,6	12,9	4,2	3,1	11	51
Кратплинне зрошення	НІР <sub>05</sub> для фактора А	2,0	1,2	0,8	0,7	0,2	0,1	1,3	2,9	1,8	1,2	0,8	0,7	0,4	0,3	1,2	2,5
	НІР <sub>05</sub> для фактора В	1,6	0,9	1,0	0,5	0,1	0,1	1,0	2,2	1,3	0,9	0,6	0,6	0,3	0,2	0,9	4,0
	НІР <sub>05</sub> для фактора А×В	3,5	2,0	1,4	1,2	0,3	0,2	2,3	5,0	3,0	2,0	1,4	1,3	0,8	0,5	2,0	5,6

Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна у фазі технічної стиглості

Способи зрошення (фактор А)	Способи внесення добрив (фактор В)	2008 р.								2009 р.							
		Висота рослин, см	Кількість листків, шт.	Діаметр головки, см	Висота головки, см	Біологічна маса, кг	Маса головки, кг	Довжина зовнішнього розетки, см	Діаметр розетки, см	Висота рослин, см	Кількість листків, шт.	Діаметр головки, см	Висота головки, см	Біологічна маса, кг	Маса головки, кг	Довжина зовнішнього розетки, см	Діаметр
Без зрошення (контроль)	Без добрив (к.)	36	11	15,4	13,9	2,3	1,4	9	53	30	12	13,9	12,0	1,6	0,9	8	43
	Вроздак	36	13	16,5	14,8	2,8	1,7	10	55	31	12	16,1	12,1	2,0	1,4	10	46
Дошування	Локально	36	12	16,0	14,1	2,8	1,7	9	59	30	13	14,5	12,1	2,0	1,2	10	48
	Без добрив (к.)	38	11	18,7	16,5	2,8	2,0	11	56	32	10	16,5	13,5	2,3	1,4	10	48
80-75% НВ (стандарт)	Вроздак	38	11	20,5	16,5	3,5	2,4	10	58	31	11	18,1	14,4	2,5	1,7	10	53
	Локально	38	11	19,8	17,7	3,3	2,4	11	56	32	12	18,2	15,4	2,5	1,9	10	54
70-65% НВ	Без добрив (к.)	38	12	16,2	15,1	2,9	1,7	11	54	33	12	16,2	13,6	2,2	1,4	10	49
	Вроздак	43	13	16,9	15,3	3,4	2,0	10	56	33	12	17,2	13,2	2,4	1,4	10	49
80-75% НВ	Локально	40	13	16,1	14,8	3,0	1,8	11	59	31	11	17,3	13,8	2,6	1,6	10	45
	Без добрив (к.)	39	12	16,5	14,9	2,8	1,8	12	60	35	11	17,4	13,5	2,7	1,8	12	48
70-65% НВ	Вроздак	39	12	17,1	15,1	3,5	2,3	11	61	33	11	19,6	16,1	3,1	1,9	10	53
	Локально	40	10	16,9	14,7	3,1	2,2	10	63	35	12	19,2	15,6	2,9	1,9	11	54
70-65% НВ	Без добрив (к.)	40	11	18,2	15,5	3,1	1,9	12	60	40	10	19,2	16,2	3,1	2,0	14	57
	Вроздак	40	11	19,6	17,9	3,5	2,4	12	62	38	11	19,5	16,4	3,1	2,1	14	55
Кратічний зрощення	Локально	38	11	18,6	17,1	3,1	2,2	11	61	36	11	19,3	17,0	3,2	2,2	12	54
	Без добрив (к.)	2,0	1,0	0,9	0,7	0,3	0,2	1,0	1,2	1,5	0,7	0,6	0,4	0,2	0,2	0,8	1,9
НІР <sub>0,5</sub> для фактора А	НІР <sub>0,5</sub> для фактора В	1,5	0,8	0,7	0,6	0,2	0,1	0,8	0,9	1,1	0,5	0,4	0,3	0,1	0,1	0,6	1,5
	НІР <sub>0,5</sub> для фактора А×В	3,4	1,8	1,5	1,3	0,4	0,3	1,8	2,1	2,6	1,2	1,0	0,7	0,3	0,3	1,3	3,4

Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна у фазі утворення головки залежно від способів вирощування (середнє за 2006-2009 рр.)

Способи зрошення та рівні передпильної вологості ґрунту (фактор А)	Способи внесення добрив (фактор В)	Висота рослин, см	Кількість зовнішніх листків, шт.	Діаметр головки, см	Діаметр розетки, см
Без зрошення (к.)	Без добрив (к.)	35	14	7,5	51
	Вроzkид	38	13	9,3	54
	Локально	35	14	8,5	53
Дошування 80-75% НВ (стандарт)	Без добрив (к.)	38	13	12,6	55
	Вроzkид	41	13	14,3	61
	Локально	40	13	13,8	57
70-65% НВ	Без добрив (к.)	38	13	10,6	55
	Вроzkид	40	13	12,5	58
	Локально	40	13	11,4	57
80-75% НВ	Без добрив (к.)	40	12	10,9	58
	Вроzkид	43	13	12,7	62
	Локально	42	12	12,4	60
70-65% НВ	Без добрив (к.)	42	12	12,0	59
	Вроzkид	45	13	13,3	63
	Локально	44	12	13,1	60

Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна у фазі утворення головки залежно від способів вирощування (середнє за 2006-2009 рр.)

Способи зрошення та рівні передпильної вологості ґрунту (фактор А)	Способи внесення добрив (фактор В)	Висота рослин, см	Кількість зовнішніх листків, шт.	Діаметр головки, см	Діаметр розетки, см
Без зрошення (к.)	Без добрив (к.)	35	14	7,5	51
	Вроzkид	38	13	9,3	54
	Локально	35	14	8,5	53
Доцування 80-75% НВ (стандарт)	Без добрив (к.)	38	13	12,6	55
	Вроzkид	41	13	14,3	61
	Локально	40	13	13,8	57
70-65% НВ	Без добрив (к.)	38	13	10,6	55
	Вроzkид	40	13	12,5	58
	Локально	40	13	11,4	57
80-75% НВ	Без добрив (к.)	40	12	10,9	58
	Вроzkид	43	13	12,7	62
	Локально	42	12	12,4	60
70-65% НВ	Без добрив (к.)	42	12	12,0	59
	Вроzkид	45	13	13,3	63
	Локально	44	12	13,1	60

**Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна у фазі технічної стиглості залежно від способів вирощування (середнє за 2006-2009 рр.)**

Способи зрошення та рівні передпільної вологості ґрунту (фактор А)	Способи внесення добрив (фактор В)	Висота рослини, см	Кількість листків, шт.	Діаметр головки, см	Висота головки, см	Відсоточна маса, кг	Маса головки, кг	Довжина зовнішнього качана, см	Діаметр розетки, см	
Способи зрошення та рівні передпільної вологості ґрунту (фактор А)	Без добрив (к.)	32	12	15,5	12,6	1,9	1,3	10,5	48	
		33	13	17,1	13,0	2,5	1,7	11,0	53	
	Без зрошення (к.)	Локально	33	12	16,7	12,8	2,5	1,7	10,3	53
		Без добрив (к.)	34	10	18,1	14,0	2,5	1,8	12,3	51
		Вроzkид	35	11	19,9	14,9	2,9	2,2	11,8	56
		Локально	34	11	19,3	15,5	2,9	2,3	11,5	54
	70-65% НВ	Без добрив (к.)	34	12	16,8	13,5	2,4	1,6	11,8	52
		Вроzkид	37	12	18,7	14,1	3,0	2,1	11,3	55
		Локально	35	11	18,1	14,2	2,7	1,9	11,8	52
		Без добрив (к.)	34	11	17,3	13,6	2,7	1,8	12,5	52
		Вроzkид	35	11	19,1	14,6	3,2	2,3	12,0	55
		Локально	35	10	18,8	14,3	3,1	2,2	11,8	56
80-75% НВ	Без добрив (к.)	37	9	17,6	14,7	2,8	1,9	13,5	54	
	Вроzkид	36	11	19,5	15,2	3,2	2,3	13,5	57	
	Локально	35	11	19,2	15,3	3,2	2,3	12,3	55	



**Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна у фазі технічної стиглості залежно від способів вирощування (середнє за 2006-2009 рр.)**

Способи зрошення та рівні передпloidної вологості ґрунту (фактор А)	Способи внесення добрив (фактор В)	Висота рослини, см	Кількість листків, шт.	Діаметр головки, см	Висота головки, см	Біологічна маса, кг	Маса головки, кг	Довжина зовнішнього качана, см	Діаметр розетки, см
Без зрошення та передпloidної вологості ґрунту (фактор А)	Без добрив (к.)	32	12	15,5	12,6	1,9	1,3	10,5	48
	Вроzkид	33	13	17,1	13,0	2,5	1,7	11,0	53
	Локально	33	12	16,7	12,8	2,5	1,7	10,3	53
	Без добрив (к.)	34	10	18,1	14,0	2,5	1,8	12,3	51
	Вроzkид	35	11	19,9	14,9	2,9	2,2	11,8	56
	Локально	34	11	19,3	15,5	2,9	2,3	11,5	54
	Без добрив (к.)	34	12	16,8	13,5	2,4	1,6	11,8	52
	Вроzkид	37	12	18,7	14,1	3,0	2,1	11,3	55
	Локально	35	11	18,1	14,2	2,7	1,9	11,8	52
	Без добрив (к.)	34	11	17,3	13,6	2,7	1,8	12,5	52
	Вроzkид	35	11	19,1	14,6	3,2	2,3	12,0	55
	Локально	35	10	18,8	14,3	3,1	2,2	11,8	56
Кратлине зрошення	Без добрив (к.)	37	9	17,6	14,7	2,8	1,9	13,5	54
	Вроzkид	36	11	19,5	15,2	3,2	2,3	13,5	57
	Локально	35	11	19,2	15,3	3,2	2,3	12,3	55

**Ріст та розвиток рослин капюсти сорту „Лазурна у фазі утворення головки залежно від способів вирощування**

особи зрощення та рівні передпосівної вологості ґрунту (фактор А)	Способи внесення добрив (фактор В)	2007 р.				2008 р.				2009 р.			
		Висота рослини, см	Кількість зовнішніх листків, шт.	Діаметр головки, см	Діаметр розетки, см	Висота рослини, см	Кількість зовнішніх листків, шт.	Діаметр головки, см	Діаметр розетки, см	Висота рослини, см	Кількість зовнішніх листків, шт.	Діаметр головки, см	Діаметр розетки, см
Без зрощення (контроль)	Без добрив (к.)	34	17	6,2	43	36	12	10,6	51	29	16	6,8	45
	Вроzkид	39	16	8,3	50	36	13	12,5	56	29	17	8,1	46
	Локально	36	16	6,6	47	35	13	11,4	55	30	19	7,7	46
Дощування 80-75% НВ (стандарт)	Без добрив (к.)	35	15	11,0	48	42	14	13	57	30	14	10,5	49
	Вроzkид	39	15	10,6	52	45	13	16,2	59	40	12	12,4	54
	Локально	43	17	10,7	58	41	15	14,1	58	33	15	12,1	52
70-65% НВ	Без добрив (к.)	35	12	7,7	50	37	14	10,7	58	32	17	8,1	43
	Вроzkид	42	14	8,0	59	38	12	12,6	57	33	14	9,3	53
	Локально	45	12	9,8	58	38	13	11,8	56	34	13	9,3	49
80-75% НВ	Без добрив (к.)	37	14	8,3	49	37	14	10,6	53	33	16	8,9	47
	Вроzkид	45	12	10,0	59	38	12	14,0	58	36	13	11,6	51
	Локально	41	11	10,4	56	37	13	13,6	56	36	17	10,8	53
Кращинне зрощення	Без добрив (к.)	41	13	11,7	53	36	13	12,1	56	33	14	11	52
	Вроzkид	48	14	14,2	62	35	14	13,6	60	35	14	11,5	54
	Локально	45	12	13,9	65	42	13	14,7	60	40	15	12	57
НІР <sub>0,5</sub> для фактора А		1,8	1,4	1,1	2,3	1,3	0,9	1,0	2,2	1,3	0,8	0,5	1,7
НІР <sub>0,5</sub> для фактора В		1,4	1,1	0,9	1,2	1,0	0,7	0,8	1,7	1,0	0,6	0,4	1,3
НІР <sub>0,5</sub> для фактора А×В		3,1	2,5	1,9	4,0	2,3	1,6	1,7	3,9	2,2	1,4	0,9	3,0

Ріст та розвиток рослин капусти сорту Лазурна у фазі технічної стиглості залежно від способів вирощування

Способи зрощення та рівні передпосівної вологості ґрунту (фактор А)	Способи внесення добрив (фактор В)	2007 р.						2008 р.									
		Висота рослини, см	Кількість листків, шт.	Діаметр головки, см	Висота головки, см	Біологічна маса, кг	Маса головки, кг	Довжина зовнішнього качана, см	Діаметр головки, см	Висота головки, см	Біологічна маса, кг	Маса головки, кг	Довжина зовнішнього качана, см	Діаметр головки, см			
Без зрощення (к.)	Без добрив (к.)	34	16	17,7	11,8	2,4	1,7	18	44	36	18	15,4	10,8	3,1	1,6	16,6	49,6
	Врозда	35	15	18,4	12,3	3,1	2,3	17	49	43	17	16,7	13,3	3,3	2,1	13,1	54,5
	Локально	38	15	16,8	12,4	2,8	1,8	20	43	42	15	16,4	11,6	3,2	1,9	12,1	53,5
Дощування 80-75% НВ (стандарт)	Без добрив (к.)	33	12	17,1	11,6	2,2	1,7	17	39	45	12	20,8	12,2	4,4	2,2	12,7	56,2
	Врозда	37	14	19,8	12,9	3,0	2,6	16	45	48	11	22,5	15,4	4,9	2,5	13,0	58,1
	Локально	38	14	20,0	12,6	2,8	2,3	18	51	46	11	21,2	13,7	4,5	2,5	11,7	54,9
70-65% НВ	Без добрив (к.)	32	13	17,7	11,6	2,9	1,9	13	43	42	13	15,6	15,0	3,1	1,8	10,9	56,9
	Врозда	39	12	18,7	12,9	3,8	2,8	16	47	43	13	17,2	16,0	3,6	2,2	12,4	55,4
	Локально	40	15	19,2	13,0	3,5	2,5	17	50	44	14	17,0	15,5	3,5	2,0	12,7	54,8
80-75% НВ	Без добрив (к.)	35	11	18,2	12,0	2,2	1,9	17	43	38	12	16,9	15,1	3,8	1,9	13,0	51,9
	Врозда	37	10	21,0	13,8	3,4	2,8	15	47	40	12	19,2	17,0	3,7	2,3	12,1	56,7
	Локально	41	10	20,9	14,6	3,6	2,5	16	46	39	13	18,0	16,7	3,6	2,3	11,7	54,5
70-65% НВ	Без добрив (к.)	36	9	18,3	13,3	2,6	1,9	16	42	39	12	18,5	17,8	3,3	2,1	13,8	54,8
	Врозда	38	11	20,4	15,4	3,4	2,9	15	49	43	12	19,1	17,8	3,7	2,4	14,3	58,5
	Локально	40	9	20,3	14,0	2,9	2,4	15	48	43	12	19,6	18,1	3,7	2,3	13,1	57,9
Кратинне зрощення	НР <sub>0,5</sub> для фактора А	1,3	0,8	0,5	0,5	0,2	0,1	0,6	1,7	1,9	1,1	0,9	0,9	0,3	0,2	1,2	2,0
	НР <sub>0,5</sub> для фактора В	1,0	0,6	0,7	0,4	0,2	0,1	0,5	1,3	1,5	0,9	0,7	0,7	0,3	0,1	1,0	1,5
	НР <sub>0,5</sub> для фактора А×В	2,3	1,4	0,9	0,9	0,4	0,2	0,1	2,9	3,3	2,0	1,6	1,6	0,6	0,3	2,1	3,5

**Ріст та розвиток рослин капусти сорту Лазурна у фазі технічної стиглості залежно від способів вирощування**

Способи зрошення та рівні передпівної вологості ґрунту (фактор А)	Способи внесення добрив (фактор В)	2009 р.										середнє за 2007-2009 рр.									
		Висота рослин, см	Кількість листків, шт.	Діаметр головки, см	Висота головки, см	Біологічна маса, кг	Маса головки, кг	Довжина зовнішнього листка, см	Діаметр розетки, см	Висота рослин, см	Кількість листків, шт.	Діаметр головки, см	Висота головки, см	Біологічна маса, кг	Маса головки, кг	Довжина зовнішнього листка, см	Діаметр розетки, см				
Без зрошення (к.)	Без добрив (к.)	27	14	14,4	10,6	1,7	1,1	10	49	34	16	15,8	11,1	2,4	1,5	14,9	48				
	Вроzkид	27	12	15,3	11,2	2,0	1,3	9,7	51	31	15	16,8	12,3	2,8	1,9	13,3	51				
Дощування	Локально	31	14	15,7	11,3	2,0	1,4	9,0	53	37	15	16,3	11,8	2,7	1,7	13,7	50				
	Без добрив (к.)	31	12	17,0	11,8	2,1	1,6	9,0	51	36	12	18,3	11,9	2,9	1,8	12,9	49				
80-75% НВ (стандарт)	Локально	34	12	18,0	12,3	2,5	2,0	10,0	56	40	12	20,1	13,5	3,5	2,4	13,0	53				
	Без добрив (к.)	32	12	19,5	14,7	2,7	2,0	10,0	54	38	12	20,2	13,7	3,3	2,3	13,2	53				
70-65% НВ	Вроzkид	36	10	17,0	13,8	2,8	1,7	10,0	57	39	12	17,6	14,2	3,4	2,2	12,8	53				
	Локально	34	11	14,9	13,4	2,7	1,6	11,7	55	39	13	17,0	14,0	3,2	2,0	13,8	53				
80-75% НВ	Без добрив (к.)	33	12	17,8	16,1	2,3	1,6	10,7	51	35	12	17,6	14,4	2,8	1,8	13,6	49				
	Вроzkид	36	12	19,3	17,6	3,5	2,3	11,7	56	37	11	19,8	16,1	3,5	2,5	12,9	53				
70-65% НВ	Локально	34	11	18,6	16,6	3,1	2,1	11,7	54	38	11	19,2	16,0	3,4	2,3	13,1	51				
	Без добрив (к.)	33	12	15,7	14,3	2,4	1,4	9,7	54	36	11	17,5	15,1	2,8	1,8	13,2	50				
Кратинні зрошення	Вроzkид	36	10	18,6	16,8	2,7	2,1	10,0	55	39	11	19,4	16,7	3,3	2,5	13,1	54				
	Локально	38	12	18,0	16,2	3,3	2,2	11,7	61	40	11	19,3	16,1	3,3	2,3	13,3	56				
НІР <sub>05</sub> для фактора А		1,8	0,8	0,4	0,6	0,1	0,1	0,8	1,7												
НІР <sub>05</sub> для фактора В		1,4	0,6	0,3	0,4	0,1	0,1	0,7	1,3												
НІР <sub>05</sub> для фактора А × В		3,0	1,4	0,8	1,0	0,2	0,2	1,5	2,9												

Ріст та розвиток рослин капусти сорту Палега у фазі утворення головки залежно від способів вирощування

Способи зрощення та рівні передпольної вологості ґрунту (фактор А)	Способи внесення добрив (фактор В)	2007 р.				2008 р.				2009 р.			
		Висота рослини, см	Кількість листків, шт.	Діаметр головки, см	Діаметр розетки, см	Висота рослини, см	Кількість листків, шт.	Діаметр головки, см	Діаметр розетки, см	Висота рослини, см	Кількість листків, шт.	Діаметр головки, см	Діаметр розетки, см
Без зрощення (к.)	Без добрив (к.)	41	18	3,3	41	44	11	4,0	48	40	14	2,1	43
	Вроzkид	41	17	4,3	49	47	11	5,0	47	41	13	3,5	42
	Локально	45	16	5,0	50	45	11	5,0	50	42	16	3,1	45
Дошування 80-75% НВ (стандарт)	Без добрив (к.)	37	14	3,8	35	45	13	7,2	52	45	16	4,9	50
	Вроzkид	42	16	6,0	50	46	12	7,3	55	42	13	6,0	50
	Локально	41	15	5,5	48	47	11	8,2	52	44	13	7,1	55
70-65% НВ	Без добрив (к.)	40	12	5,3	45	46	13	4,7	47	38	12	4,0	43
	Вроzkид	45	13	6,0	55	49	12	5,3	52	44	14	5,1	47
	Локально	50	13	7,0	59	45	12	5,9	51	44	13	5,0	45
80-75% НВ	Без добрив (к.)	45	11	5,8	54	47	12	4,9	48	46	15	5,0	51
	Вроzkид	48	12	7,0	56	49	11	6,9	51	49	14	8,8	54
	Локально	50	12	6,0	59	45	14	6,1	52	52	12	8,4	53
70-65% НВ	Без добрив (к.)	44	10	5,5	48	52	13	7,2	54	47	13	4,5	48
	Вроzkид	52	11	6,8	60	55	12	8,0	56	43	11	9,0	50
	Локально	50	11	7,5	60	53	12	8,1	54	49	12	9,2	53
НІР <sub>05д</sub> для фактора А		3,0	1,2	0,7	2,9	2,7	0,9	1,0	4,0	2,5	1,0	0,3	2,3
НІР <sub>05д</sub> для фактора В		2,3	1,0	0,5	2,2	2,1	0,7	0,7	3,1	1,9	0,8	0,2	1,8
НІР <sub>05д</sub> для фактора А×В		5,3	2,1	1,2	5,0	4,7	1,5	1,7	7,0	4,4	1,7	0,5	4,1

**Ріст та розвиток рослин капусти сорту Палета у фазі технічної стиглості залежно від способів вирощування**

Способи зрошення та рівні передпівної вологості ґрунту (фактор А)	Способи внесення добрив (фактор В)	2007 р.						2008 р.									
		Висота рослини, см	Кількість листків, шт.	Діаметр головки, см	Висота головки, см	Маса головки, кг	Довжина зовнішнього діаметра, см	Висота рослини, см	Кількість листків, шт.	Діаметр головки, см	Висота головки, см	Маса головки, кг	Довжина зовнішнього діаметра, см	Діаметр розетки, см			
Без зрошення (к.)	Без добрив (к.)	42	16	10,9	12,2	1,2	0,8	24	47	42	11	11,9	14,9	1,9	0,9	21,6	47
	Вроzzкид	42	15	15,9	14,1	2,6	1,7	21	47	43	11	13,1	14,7	2,4	1,2	16,2	46
Дoшування 80-75% НВ (стандарт)	Локально	43	15	14,2	14,1	2,4	1,5	23	47	43	12	13,2	15,4	2,0	1,1	17,2	48
	Без добрив (к.)	42	12	11,8	14	1,8	1,0	28	42	53	8,0	14,8	16,6	3,3	1,4	15,9	51
70-65% НВ	Вроzzкид	45	14	14	15,7	2,0	1,4	22	47	51	9,0	14,6	17,2	3,4	1,6	20,7	54
	Локально	45	13	14,6	15	2,1	1,1	30	46	56	8,0	15,8	18,0	3,2	1,5	15,7	51
80-75% НВ	Без добрив (к.)	38	10	12,6	13	2,0	1,3	17	43	45	11	12,4	16,1	2,0	1,1	20,0	46
	Вроzzкид	42	13	14,4	14,8	2,5	1,5	15	46	41	12	13,5	16,6	2,4	1,3	17,4	51
Кратинні зрошення	Локально	44	13	14	14,8	2,4	1,3	18	48	43	11	13	15,9	2,3	1,3	16,1	50
	Без добрив (к.)	45	10	13,2	13,7	1,7	1,1	19	43	49	11	12,7	17,3	2,2	1,2	21,1	47
70-65% НВ	Вроzzкид	43	11	15,9	16,5	3,0	2,3	19	53	52	11	14,0	19,3	2,9	1,5	18,8	49
	Локально	49	10	15,5	15,5	3,0	2,1	21	51	49	12	14,1	17,3	2,8	1,5	19,5	51
Кратинні зрошення	Без добрив (к.)	40	11	11,5	13,3	1,9	1,1	16	44	55	12	14,7	20,3	2,6	1,5	22,7	52
	Вроzzкид	42	10	15,8	15,9	3,0	2,0	15	51	54	12	15,4	19,5	3,0	1,7	18,5	54
НІР <sub>05</sub> для фактора А	Локально	46	12	14,3	15,5	3,1	2,0	14	50	51	11	14,8	19,7	2,7	1,6	21,4	52
	Вроzzкид	2,5	1,2	0,5	0,5	0,3	0,2	2,1	1,7	1,9	0,9	0,7	0,8	0,2	0,1	1,1	4,0
НІР <sub>05</sub> для фактора В	Локально	2,0	0,9	0,4	0,4	0,2	0,2	1,6	1,3	1,5	0,7	0,5	0,6	0,2	0,1	0,9	3,1
	Вроzzкид	4,4	2,0	0,9	0,9	0,5	0,4	3,7	2,9	3,4	1,5	1,2	1,3	0,4	0,2	2,0	7,0



## Фотосинтетичні показники і урожайність надземної маси капусти сорту Яна, 2007р.

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)	Площа листків, м <sup>2</sup> /га	Фотосинтетичний потенціал, тис. м <sup>2</sup> /га × діб	Чиста продуктивність фотосинтезу (утворення головки г/м <sup>2</sup> ), за добу	Урожайність сухої біомаси, т/га	Товарна урожайність т/га	Коефіцієнт ФАР, %
Без зрошення (контроль)	без добрив	23,21	1787	1,65	2,95	41,1	0,34
	врозкид локально	23,56	1814	2,24	4,07	45,6	0,45
Дошування (стандарт)	без добрив	29,99	2309	1,64	3,78	45,2	0,42
	врозкид локально	28,56	2199	2,82	6,20	44,0	0,69
80-75 % НВ	без добрив	26,78	2062	2,93	6,06	57,2	0,68
	врозкид локально	29,27	2254	2,97	6,69	56,8	0,75
Краплинне 70-65 % НВ	без добрив	23,21	1787	2,46	4,40	48,9	0,49
	врозкид локально	37,84	2914	2,37	6,91	58,7	0,77
Краплинне 80-75 % НВ	без добрив	27,85	2144	2,57	5,51	52,7	0,61
	врозкид локально	35,34	2721	2,05	5,59	59,2	0,62
Краплинне 90-85 % НВ	без добрив	35,70	2749	2,86	7,86	64,7	0,87
	врозкид локально	36,77	2831	2,52	7,16	62,7	0,80
Краплинне 90-85 % НВ	без добрив	30,06	2315	2,73	6,31	58,5	0,71
	врозкид локально	46,05	3546	2,43	8,63	62,9	0,96
		33,92	2613	2,88	7,52	61,7	0,84



Фотосинтетичні показники і урожайність надземної маси капусти сорту Яна, 2008 р.

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)	Площа листків, тис. м <sup>2</sup> /га	Фотосинтетичний потенціал, тис. м <sup>2</sup> /га × діб	Чиста продуктивність фотосинтезу (утворення головки г/м <sup>2</sup> ), за добу	Урожайність сухої біомаси, т/га	Товарна урожайність, т/га	Коефіцієнт ФАР, %
Без зрошення (контроль)	без добрив	28,20	2284	2,00	4,58	41,6	0,51
	врозкид	38,56	3123	2,93	9,16	44,6	1,02
	локально	24,99	2024	2,80	5,68	47,0	0,63
Дощування (стандарт)	без добрив	34,27	2776	2,31	6,43	63,6	0,71
	врозкид	33,92	2747	3,15	8,67	76,6	0,97
	локально	38,51	3119	2,14	9,12	71,3	1,02
Краплинне 80-75 % НВ	без добрив	43,20	3499	2,70	9,38	51,7	1,05
	врозкид	32,84	2660	3,71	9,88	59,8	1,10
	локально	38,74	3138	2,66	8,34	56,8	0,93
Краплинне 80-75 % НВ	без добрив	21,42	1735	3,03	5,26	61,5	0,59
	врозкид	32,13	2602	3,43	8,93	72,7	1,00
	локально	48,20	3904	3,02	11,78	69,8	1,31
Краплинне 90-85 % НВ	без добрив	38,91	3152	2,34	7,38	58,9	0,82
	врозкид	42,13	3412	2,91	9,92	69,4	1,11
	локально	42,48	3441	2,73	9,38	67,4	1,04

Фотосинтетичні показники і урожайність надземної маси капусти сорту Яна, (середнє за 2007-2008 рр.).

Спосіб зрощення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)	Площа листків тис. м <sup>2</sup> /га	Фотосинтетичний потенціал, тис. м <sup>2</sup> /га × діб	Чиста продуктивність в фотосинтезу (утворення головки г/м <sup>2</sup> ), за добу	Урожайність сухої біомаси, т/га	Товарна урожайність, т/га	Коефіцієнт ФАР, %
Без зрощення (контроль)	без добрив	25,7	2036	1,83	3,77	41,4	0,43
	врозкид локально	31,1	2468	2,56	6,61	45,1	0,74
Доцування (стандарт)	без добрив	27,5	2167	2,22	4,58	46,1	0,53
	врозкид локально	31,4	2488	2,57	6,31	60,4	0,70
80-75% НВ	без добрив	30,4	2404	3,04	7,36	66,7	0,83
	врозкид локально	33,9	2687	2,56	7,92	64,3	0,89
Краплинне 70-65 % НВ	без добрив	33,2	2643	2,58	6,89	50,3	0,77
	врозкид локально	35,3	2787	3,04	8,40	59,3	0,94
Краплинне 80-75 % НВ	без добрив	33,3	2641	2,62	6,93	54,8	0,77
	врозкид локально	28,4	2228	2,54	5,38	60,4	0,60
Краплинне 90-85 % НВ	без добрив	33,9	2676	3,15	8,30	68,7	0,94
	врозкид локально	42,5	3368	2,77	9,47	66,3	1,06
Краплинне 90-85 % НВ	без добрив	34,5	2733	2,54	6,84	58,7	0,77
	врозкид локально	44,1	3479	2,67	9,28	66,2	1,04
		38,2	3027	2,81	8,45	64,6	0,94

**Судинний бактеріоз капусти сорту Яна залежно від способів зрошення та внесення добрив, % (середнє за 2006-2009 рр.)**

Спосіб зрошення та рівні передполивної вологості ґрунту (фактор А)		Спосіб внесення добрив (фактор В)			
		без добрив (контроль)	врозкид N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> + фертигація N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А
Без зрошення (к.)		11,5	12,8	11,1	11,8
Дошування (стандарт)		21,2	20,6	16,6	19,5
Краплинне зрошення	70-65% НВ	11,9	11,6	11,5	11,7
	80-75% НВ	16,4	15,0	15,4	15,6
	90-85% НВ	18,1	19,6	19,3	19,0
Середнє за фактором В		15,8	15,9	14,8	15,5

**Розвиток судинного бактеріозу капусти сорту Лазурна залежно від способів зрошення та внесення добрив, % (середнє за 2007-2009 рр.)**

Спосіб зрошення та рівні передполивної вологості ґрунту (фактор А)		Спосіб внесення добрив (фактор В)			
		без добрив (контроль)	врозкид N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> <sup>+</sup> фертигація N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А
Без зрошення (к.)		5,1	2,6	1,7	3,1
Дощування (стандарт)		7,3	3,0	4,1	4,8
Краплинне зрошення	70-65% НВ	4,8	3,1	4,3	4,1
	80-75% НВ	5,4	4,4	3,8	4,5
	90-85% НВ	9,6	8,7	5,0	7,8
Середнє за фактором В		6,4	4,4	3,8	4,9

**Розвиток судинного бактеріозу капусти сорту Палета залежно від способів зрошення та внесення добрив, % (середнє за 2007-2009 рр.)**

Спосіб зрошення та рівні передполивної вологості ґрунту (фактор А)		Спосіб внесення добрив (фактор В)			
		без добрив (контроль)	врозкид N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> <sup>+</sup> фертигація N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А
Без зрошення (к.)		1,5	0,9	2,4	1,6
Дощування (стандарт)		1,5	5,6	2,6	3,2
Краплинне зрошення	70-65% НВ	0,9	1,2	2,2	1,4
	80-75% НВ	1,8	2,5	3,4	2,6
	90-85% НВ	1,5	3,7	3,8	3,0
Середнє за фактором В		1,4	2,8	2,9	2,4

### Додаток 3

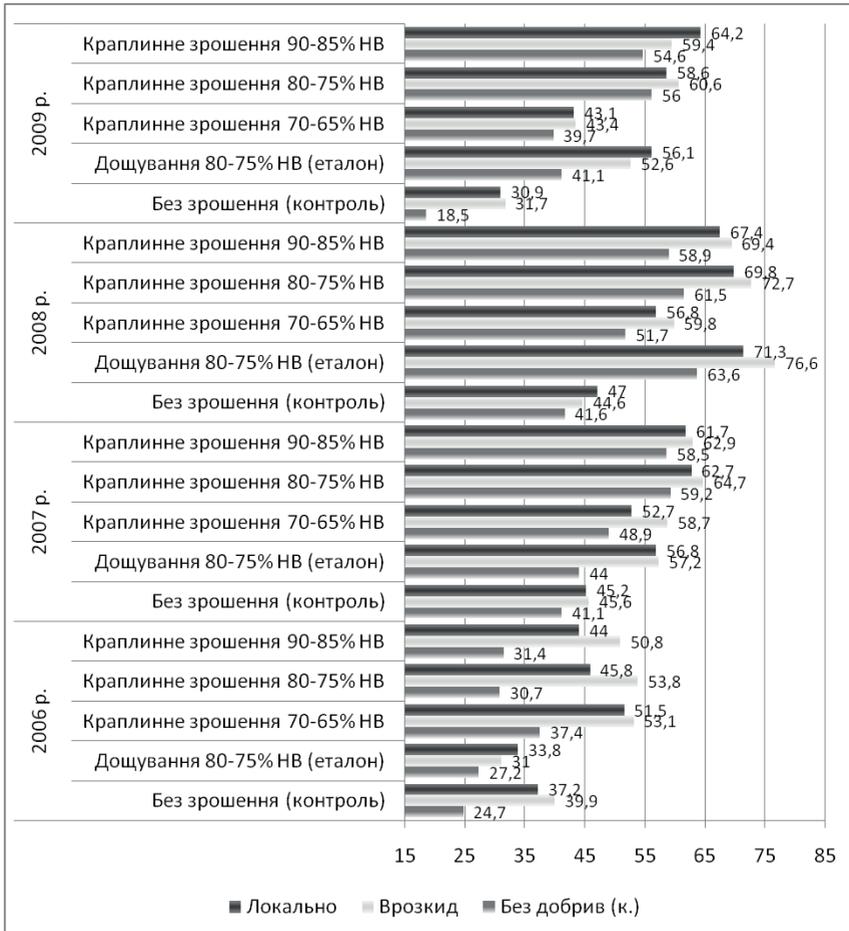


Рис. 3. 1. Урожайність товарних головок капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив

Додаток 3

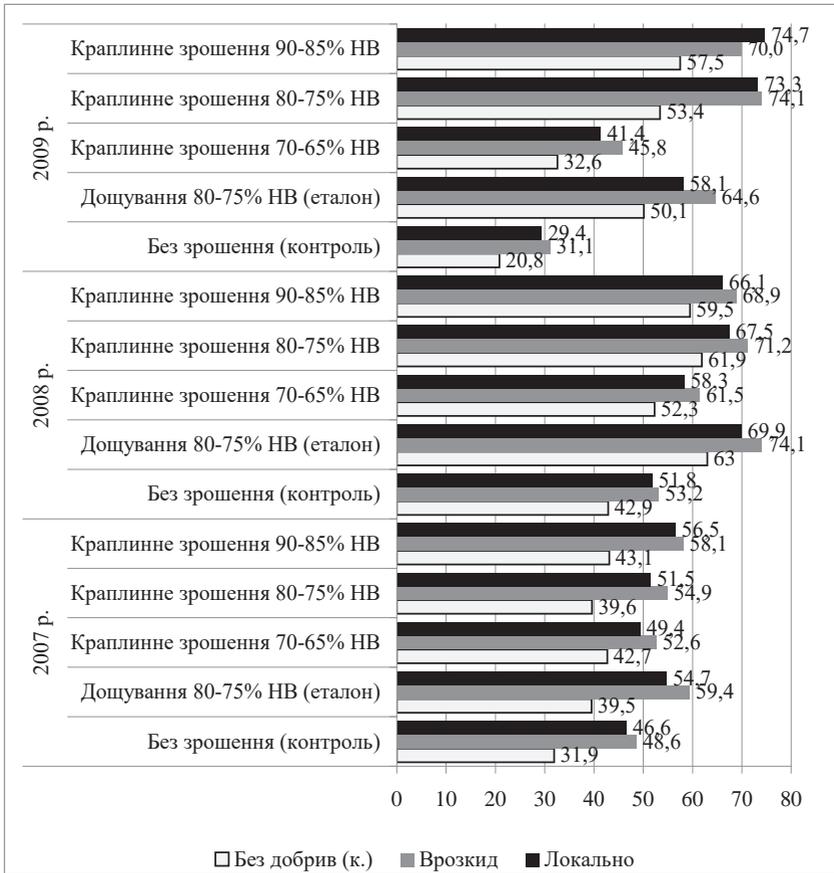


Рис. 3. 2 Урожайність товарних головок капусти білоголової пізньостиглої сорту Лазурна у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив

Додаток 3

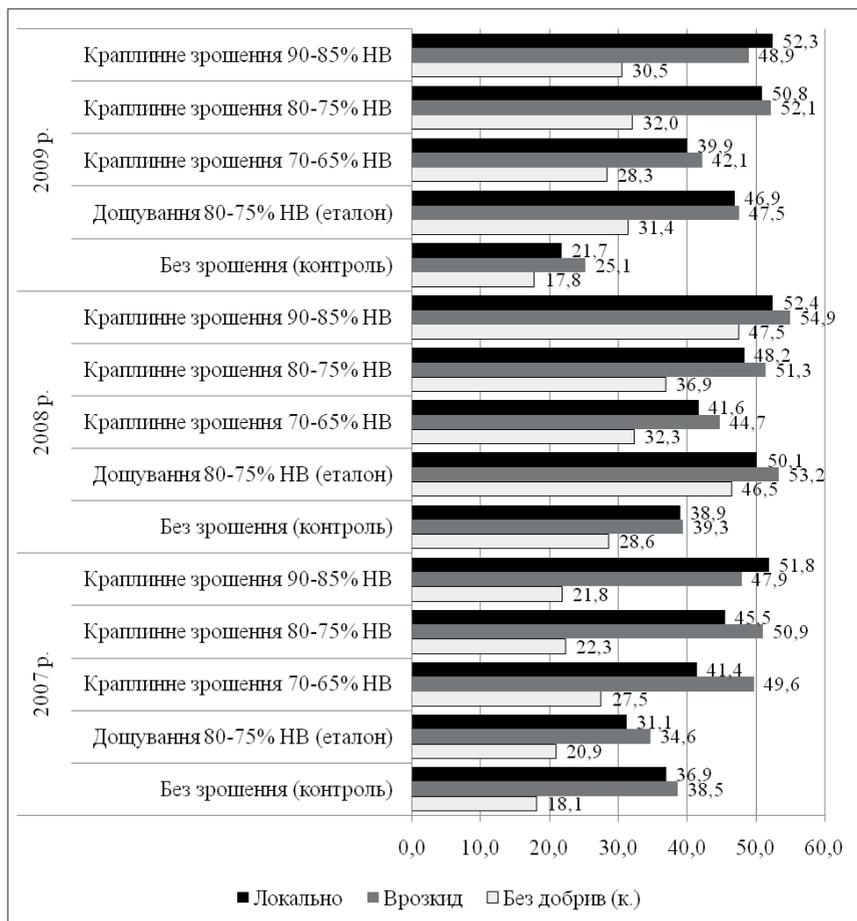


Рис. 3. 3. Урожайність товарних головок капусти червоноголової середньопізньої сорту Палета у фазі технічної стиглості за різних способів зрошення та внесення добрив



Додаток К

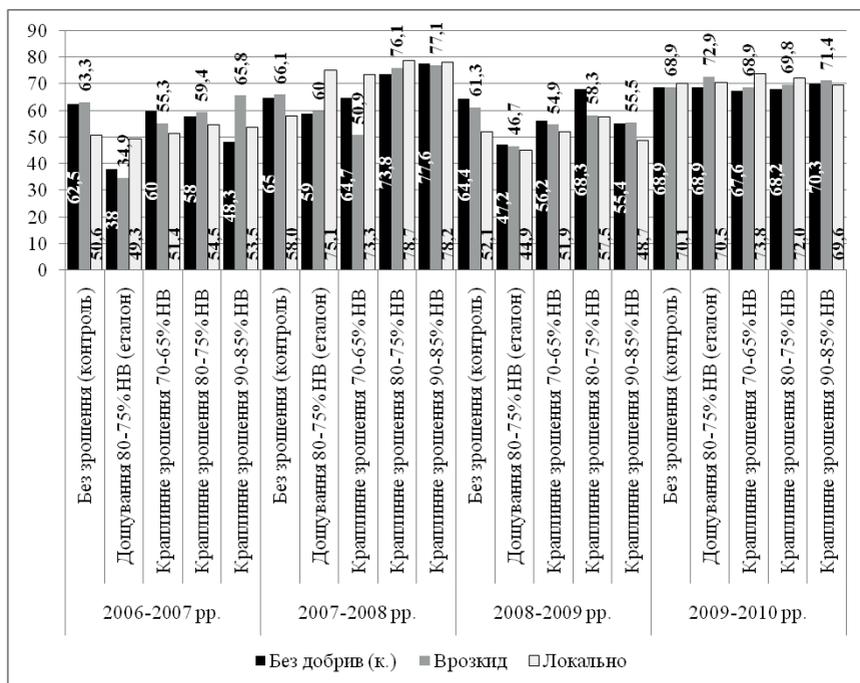


Рис. К. 1 Вихід стандартної продукції капусти після зберігання білоголової пізньостиглої сорту Яна, вирощеної за різних способів зрошення та внесення добрив, %

Додаток К

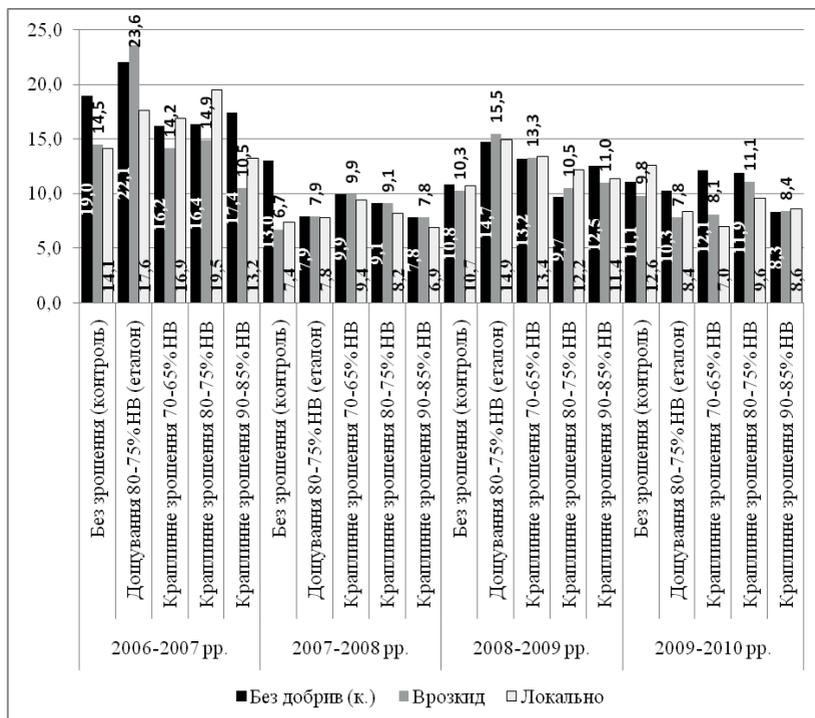


Рис. К. 2 Втрати маси капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна, вирощеної за різних способів зрошення та внесення добрив, %

Вплив елементів технології вирощування на зміну біохімічних показників капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна під час зберігання за 2006-2007 рр.)

Спосіб зрощення (факторА)	Спосіб ввезення добрив (факторВ)	До зберігання				Після зберігання			
		Суха речовина, %	Загальний цукор, %	Аскорбінова кислота, мг/100 г	Нітраги, мг/кг	Суха речовина, %	Загальний цукор, %	Аскорбінова кислота, мг/100 г	Нітраги, мг/кг
Без зрощення (контроль)	без добрив (к.)	6,24	3,00	26,21	240	4,80	1,68	16,82	142
	врозкид локально	7,23	2,72	22,05	541	5,09	1,80	12,52	197
Дощування 80-75 %НВ (сталдарг)	без добрив (к.)	6,87	2,96	31,40	1376	5,52	1,81	17,57	276
	врозкид локально	6,11	2,80	23,34	1124	5,23	2,01	17,55	292
Краплинне 70-65 %НВ	без добрив (к.)	5,72	2,70	20,75	1264	4,48	1,45	11,42	115
	врозкид локально	6,72	2,84	28,26	1037	4,94	1,46	14,43	358
Краплинне 80-75 %НВ	без добрив (к.)	5,85	2,10	29,06	836	4,29	2,05	15,62	360
	врозкид локально	6,79	2,88	30,53	193	4,93	2,05	16,59	99
Краплинне 90-85 %НВ	без добрив (к.)	7,27	3,18	24,13	296	5,54	1,96	18,46	237
	врозкид локально	7,03	2,84	26,93	495	4,75	1,61	17,42	171
Краплинне 80-75 %НВ	без добрив (к.)	6,32	2,80	26,66	596	4,02	1,53	12,28	204
	врозкид локально	6,40	2,82	23,46	781	4,15	1,76	13,73	298
Краплинне 90-85 %НВ	без добрив (к.)	6,16	2,56	28,66	1009	4,70	1,86	14,46	297
	врозкид локально	6,20	2,46	25,68	1072	5,18	1,92	13,64	170
		6,75	3,22	21,59	614	5,10	2,01	18,71	243

**Вплив елементів технології вирощування на зміну біохімічних показників капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна під час зберігання за 2007-2008 рр.**

Спосіб зрошення (факторА)	Спосіб внесення добрив (факторВ)	До зберігання			Після зберігання				
		Суха речовина, %	Загальний цукор, %	Аскорбінова кислота, мг/100 г	Нітрати, мг/кг	Суха речовина, %	Загальний цукор, %	Аскорбінова кислота, мг/100 г	Нітрати, мг/кг
Без зрошення (контроль)	без добрив (к.)	7.45	3.83	35.32		5.63	2.86	11.52	415
	врозкид локально	7.72	3.90	36.00		7.17	3.41	11.63	497
Дошування 80-75 %НВ (стдарт)	без добрив (к.)	7.65	3.94	24.65		6.73	2.69	22.78	209
	врозкид локально	8.01	3.32	27.53		6.53	2.91	12.08	479
Краплинне 70-65 %НВ	без добрив (к.)	8.00	3.29	26.89		6.44	3.53	12.02	507
	врозкид локально	8.05	3.54	29.91		6.16	2.90	19.53	221
Краплинне 80-75 %НВ	без добрив (к.)	7.83	3.48	38.93		6.30	2.83	10.14	402
	врозкид локально	8.11	3.90	31.86		6.78	3.14	14.70	423
Краплинне 90-85 %НВ	без добрив (к.)	7.25	3.60	28.46		6.38	3.18	14.25	315
	врозкид локально	7.92	3.54	29.62		5.75	2.36	17.28	457
Краплинне 90-85 %НВ	без добрив (к.)	7.25	3.48	27.29		5.90	2.42	21.05	447
	врозкид локально	7.48	3.42	25.58		5.90	2.11	22.15	345
Краплинне 90-85 %НВ	без добрив (к.)	7.28	3.60	24.73		5.86	2.26	18.73	192
	врозкид локально	8.15	3.87	23.57		5.56	2.12	17.33	335
						6.49	2.56	22.76	389

Вплив елементів технології вирощування на зміну біохімічних показників капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна під час зберігання 2008-2009 рр.

Спосіб зрощення (факторА)	Спосіб внесення добрив (факторВ)	До зберігання				Після зберігання			
		Суха речовина, %	Загальний цукор, %	Аскорбінова кислота, мг/100 г	Нітрати, мг/кг	Суха речовина, %	Загальний цукор, %	Аскорбінова кислота, мг/100 г	Нітрати, мг/кг
Без зрощення (контроль)	без добрив (к.)	9.67	5.16	29.39	377	7.73	4.09	15.59	
	врозкид локально	9.18	5.04	32.55	479	7.79	3.96	14.42	
Дощування 80-75 %НВ (стандарт)	без добрив (к.)	8.51	4.80	30.22	335	6.55	3.46	14.91	
	врозкид локально	8.65	4.51	27.13	498	5.91	3.13	12.27	
Краплине 70-65 %НВ	без добрив (к.)	9.17	5.23	28.44	380	6.67	3.08	13.97	
	врозкид локально	9.67	5.16	32.85	460	7.21	3.26	13.10	
Краплине 80-75 %НВ	без добрив (к.)	9.80	5.23	27.88	666	7.34	3.59	14.46	
	врозкид локально	9.43	5.10	24.41	442	7.72	3.52	14.48	
Краплине 90-85 %НВ	без добрив (к.)	9.75	5.29	30.39	288	8.19	3.74	11.40	
	врозкид локально	9.27	5.04	29.84	409	8.37	3.13	14.19	
Краплине 90-85 %НВ	без добрив (к.)	9.68	5.58	29.09	395	7.31	4.36	13.31	
	врозкид локально	9.35	5.43	29.20	286	7.07	4.03	13.98	
Краплине 90-85 %НВ	без добрив (к.)	9.00	5.29	31.19	300	7.23	3.68	12.99	
	врозкид локально	8.84	4.44	23.04	432	7.29	3.10	15.38	

**Вплив елементів технології вирощування на зміну біохімічних показників капусти білоголової пізньостиглої сорту Яна під час зберігання 2009-2010 рр.**

Спосіб зрощення (факторА)	Спосіб внесення добрив (факторВ)	До зберігання				Після зберігання			
		Суха речовина %	Загальний цукор, %	Аскорбінова кислота, мг/100 г	Нітрати, мг/кг	Суха речовина %	Загальний цукор, %	Аскорбінова кислота, мг/100 г	Нітрати, мг/кг
Без зрощення (контроль)	без добрив (к.)	7,83	5,09	27,5	349	6,96	3,07	22,52	194
	врозкид локально	7,75	5,61	30,4	488	6,99	3,81	27,03	383
	без добрив (к.)	8,11	5,08	44,9	401	7,09	3,35	38,18	317
Дошування 80-75 %НВ (стандарт)	без добрив (к.)	8,05	5,01	44,1	394	7,22	3,07	36,38	288
	врозкид локально	8,00	5,10	25,8	575	7,38	3,70	22,58	489
	без добрив (к.)	7,32	4,45	42,6	495	6,71	3,71	34,38	408
Краплинне 70-65 %НВ	без добрив (к.)	7,99	4,91	51,6	433	7,02	2,76	40,98	282
	врозкид локально	7,93	5,47	26,6	596	7,29	3,65	23,61	483
	без добрив (к.)	8,00	4,84	28,2	501	7,14	3,52	25,98	436
Краплинне 80-75 %НВ	без добрив (к.)	8,05	4,16	30,4	360	7,09	3,01	25,59	268
	врозкид локально	7,36	5,08	23,6	465	6,54	3,31	19,92	371
	без добрив (к.)	7,01	4,27	24,0	427	6,31	3,34	21,40	325
Краплинне 90-85 %НВ	без добрив (к.)	7,13	3,86	39,3	393	6,51	3,01	33,38	241
	врозкид локально	6,25	4,17	32,8	416	5,73	3,11	29,19	340
	без добрив (к.)	6,01	4,24	33,6	517	5,49	2,92	29,81	426

Хімічні показники капусти свіжої сорту Лазурна в 2007 р.

Спосіб зрошення та рівні передплювкової вологості ґрунту (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)															
	Суша речовина, %				Загальний цукор, %				Аскорбінова кислота, мг/100 г				Нітрати, мг/кг			
	Без добрив (контроль)	Н <sub>120</sub> Р <sub>120</sub> К <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> Р <sub>60</sub> К <sub>45</sub> +фентанія N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	Н <sub>120</sub> Р <sub>120</sub> К <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> Р <sub>60</sub> К <sub>45</sub> +фентанія N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	Н <sub>120</sub> Р <sub>120</sub> К <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> Р <sub>60</sub> К <sub>45</sub> +фентанія N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	Н <sub>120</sub> Р <sub>120</sub> К <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> Р <sub>60</sub> К <sub>45</sub> +фентанія N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А
Без зрошення (контроль)	10,68	7,68	7,03	8,46	3,57	3,79	3,79	3,72	29,09	31,38	31,1	30,52				
Дошування (стандарт) 80-75% НВ	7,87	7,35	6,63	7,28	3,73	3,42	3,69	3,61	35,6	31,77	35,93	34,43				
Краплинне 80-75% НВ	6,21	6,25	6,24	6,23	3,39	3,42	3,87	3,56	31,91	32,42	34,45	32,93				
Середнє за фактором В	8,25	7,08	6,63	7,32	3,56	3,54	3,78	3,63	32,20	31,86	33,83	32,63				
НР <sub>0,5</sub> для фактора А				0,19				0,00-				0,13				
НР <sub>0,5</sub> для фактора В				0,21-				0,00-				0,23-				
НР <sub>0,5</sub> для частинних відмінностей за фактором А				0,33-				0,01-				0,23				
НР <sub>0,5</sub> для частинних відмінностей за фактором В				0,36-				0,01-				0,40				

## Хімічні показники капусти свіжої сорту Лазурна в 2008 р.

Спосіб зрошення та рівні передпосівної вологості ґрунту (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)														
	Суша речовина, %			Загальний цукор, %			Середнє за фактором А			Аскорбінова кислота, мг/100 г					
	Без добрив (контроль)	Н <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	Локальний № <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +фенітація № <sub>30</sub>	Без добрив (контроль)	Н <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	Локальний № <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +фенітація № <sub>30</sub>	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	Н <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	Локальний № <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +фенітація № <sub>30</sub>	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	Н <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	Локальний № <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +фенітація № <sub>30</sub>	
Без зрошення (к.)	9,76	9,36	9,97	4,8	4,78	5,23	4,94	27,06	25,82	24,46	25,78	363	374	357	365
Доцупування (стандарт) 80-75% НВ	9,16	8,64	8,04	4,8	4,75	5,23	4,93	21,4	24,77	21,71	22,63	335	551	859	582
Кратлине 80-75% НВ	9,28	10,29	9,59	4,8	4,64	4,01	4,48	25,99	25,84	23,85	25,23	407	470	509	462
Середнє за фактором В	9,40	9,43	9,20	4,80	4,72	4,82	4,78	24,82	25,48	23,34	24,55	368	465	575	469
НР <sub>05</sub> для фактора А	0,20						0,02				0,08				11,39
НР <sub>05</sub> для фактора В	0,08						0,02				0,16				10,48
НР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором А	0,35						0,03				0,14				19,73
НР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором В	0,14						0,03				0,28				18,16



## Хімічні показники капусти свіжої сорту Лазурна в 2009 р.

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)															
	Суша речовина, %				Загальний цукор, %				Аскорбінова кислота, мг/100 г							
	Без добрив (контроль)	Н <sub>120</sub> Р <sub>120</sub> К <sub>90</sub>	Н <sub>30</sub> Р <sub>60</sub> К <sub>45</sub> +	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	Н <sub>120</sub> Р <sub>120</sub> К <sub>90</sub>	Н <sub>30</sub> Р <sub>60</sub> К <sub>45</sub> +	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	Н <sub>120</sub> Р <sub>120</sub> К <sub>90</sub>	Н <sub>30</sub> Р <sub>60</sub> К <sub>45</sub> +	Середнє за фактором А				
Без зрошення (к.)	9,9	8,9	8,3	9,0	4,4	4,2	4,6	4,4	28,2	26,9	19,8	25,0	363	374	356	364
Дощування (стандарт) 80-75% НВ	9,3	7,8	8,4	8,5	4,9	3,6	4,0	4,2	30,8	31,0	32,4	31,4	550	335	859	581
Краплинне 80-75% НВ	7,6	6,9	7,1	7,2	4,1	3,6	3,9	3,9	33,8	24,8	27,2	28,6	407	470	509	462
Середнє за фактором В	8,9	7,9	7,9	8,2	4,5	3,8	4,2	4,2	30,9	27,6	26,5	28,3	440	393	575	469
Н <sub>IP</sub> <sub>05</sub> для фактора А	0,16				0,03				1,01				11,39			
Н <sub>IP</sub> <sub>05</sub> для фактора В	0,11				0,07				0,34				10,48			
Н <sub>IP</sub> <sub>06</sub> для частинних відмінностей за фактором А''	0,27				0,05				1,75				19,73			
Н <sub>IP</sub> <sub>06</sub> для частинних відмінностей за фактором В''	0,20				0,11				0,59				18,16			

Додаток Н

Таблиця Н. 1.

Хімічні показники капусти свіжої сорту Палета в 2007 р.

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)															
	Суша речовина, %				Загальний цукор, %				Аскорбінова кислота, мг/100 г				Нітрати, мг/кг			
	Без добрив (контроль)	супільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> +фертиліція	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	супільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> +фертиліція	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	супільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> +фертиліція	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	супільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> +фертиліція	Середнє за фактором А
Без зрошення (к.)	8,43	8,63	7,79	8,28	3,66	3,94	3,73	3,78	19,02	19,73	20,51	19,75				
Дошування (стандарт) 80-75% НВ	8,27	8,59	7,87	8,21	3,69	3,29	3,22	3,40	21,48	19,05	19,53	20,02				
Крплинне 80-75% НВ	7,01	7,28	7,68	7,30	3,12	3,66	3,57	3,45	20,71	21,7	21,91	21,44				
Середнє за фактором В	7,90	8,17	7,75	7,94	3,49	3,63	3,51	3,54	20,40	20,16	20,65	20,40				
НР <sub>05</sub> для фактора А	0,30								0,01							
НР <sub>05</sub> для фактора В	0,23								0,00							
НР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором А''	0,52								0,01							
НР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором В''	0,40								0,01							

## Хімічні показники капсули свіжої сорту Палета в 2008 р.

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)														
	Суша речовина, %			Загальний цукор, %			Аскорбінова кислота, мг/100 г								
Без зрошення (к.)	Без добрив (контроль)	супільний N120P120K90	локальний N30P60K45+	Фертилізація N30	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	супільний N120P120K90	локальний N30P60K45+	Фертилізація N30	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	супільний N120P120K90	локальний N30P60K45+	Фертилізація N30	Середнє за фактором А
Без зрошення (к.)	9,8	9,88	9,88	4,23	4,66	22,34	24,89	19,69	22,31	275	510	405	397		
Дошування (стандарт) 80-75% НВ	8,68	9,39	8,83	4,32	4,52	18,03	22,27	20,8	20,37	290	323	307	307		
Кралолине 80-75% НВ	8,57	10,09	10,16	4,88	4,63	17,55	17,69	14,89	16,17	474	505	435	471		
Середнє за фактором В	9,02	9,79	9,62	4,48	4,60	19,31	21,62	18,46	19,80	346	446	382	393		
НІР <sub>05</sub> для фактора А					0,06				0,06				28,96		
НІР <sub>05</sub> для фактора В					0,03				0,20				14,54		
НІР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором А					0,10				0,10				50,16		
НІР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором В					0,06				0,35				25,19		

Додаток Н

Таблиця Н. 3

Хімічні показники капусти свіжої сорту Палета в 2009 р.

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)															
	Суша речовина, %				Загальний цукор, %				Аскорбінова кислота, мг/100 г				Нітрати, мг/кг			
	Без добрив (контроль)	супільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> +фертиліція	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	супільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> +фертиліція	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	супільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> +фертиліція	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	супільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> +фертиліція	Середнє за фактором А
Без зрошення (к.)	9,2	9,9	9,1	9,4	4,0	3,8	4,0	3,9	24,6	21,4	24,4	23,5	459	285	363	369
Дошування (стандарт) 80-75% НВ	8,0	9,5	8,5	8,7	4,1	3,6	4,0	3,9	24,3	23,4	21,8	23,2	417	487	520	475
Крплинне 80-75% НВ	9,2	8,4	8,0	8,5	4,0	3,8	3,6	3,8	23,9	18,2	23,3	21,8	231	445	396	357
Середнє за фактором В	8,8	9,3	8,5	8,9	4,0	3,7	3,9	3,9	24,3	21,0	23,2	22,8	369	406	426	434
НР <sub>05</sub> для фактора А	0,12								0,04				0,11			
НР <sub>05</sub> для фактора В	0,10								0,04				0,19			
НР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором А''	0,21								0,06				0,20			
НР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором В''	0,17								0,07				0,33			



## Хімічні показники капусти квашеної сорту Яна, 2008 р.

Спосіб зрощення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)														
	Загальний цукор, %						Аскорбінова кислота, мг/100 г						Кислотність, %		
	Без добрив (контроль)	супівний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> <sup>+</sup>	фертилізація N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	супівний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> <sup>+</sup>	фертилізація N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	супівний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> <sup>+</sup>	фертилізація N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А
Без зрощення (к.)	0,96	1,28	1,26	1,17	1,17	4,17	3,38	4,72	4,09	0,64	0,69	0,68	0,67	0,67	
Дошування (стандарт) 80-75 % НВ	1,39	1,01	1,07	1,16	1,16	5,14	4,74	4,13	4,67	0,68	0,84	0,72	0,75	0,75	
Крапли 70-65% НВ 80-75% НВ 90-85% НВ	1,14	0,99	1,27	1,13	1,13	4,61	3,6	4,52	4,24	0,84	0,8	0,73	0,79	0,79	
	1,02	1,05	1,07	1,05	1,05	4,09	4,28	3,63	4,00	0,77	0,74	0,69	0,73	0,73	
	1,59	1,25	1,27	1,37	1,37	3,46	3,5	3,64	3,53	0,68	0,71	0,74	0,71	0,71	
Середнє за фактором В	1,22	1,12	1,19	1,17	1,17	4,29	3,90	4,13	4,11	0,72	0,76	0,71	0,73	0,73	
НР <sub>05</sub> для фактора А				0,01	0,01				0,11					0,01	
НР <sub>05</sub> для фактора В				0,00	0,00				0,08					0,00	
НР <sub>05</sub> для частиних відмінностей за факт. А				0,01	0,01				0,19					0,01	
НР <sub>05</sub> для частиних відмінностей за факт. В				0,01	0,01				0,17					0,01	

Додаток П

Таблиця П. 3

Хімічні показники кашусти квашеної сорту Яна, 2009 р.

	Спосіб внесення добрив (фактор В)											
	Загальний цукор, %			Аскорбінова кислота, мг/100 г			Кислотність, %					
Спосіб зрошення (фактор А)	Без добрив (контроль)	суцільний N120P120K90	локальний N30P60K45+ фертилізація N30	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	суцільний N120P120K90	локальний N30P60K45+ фертилізація N30	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	суцільний N120P120K90	локальний N30P60K45+ фертилізація N30	Середнє за фактором А
Без зрошення (к.)	2,79	2,17	1,63	2,20	1,39	3,99	3,98	3,12	0,73	0,75	0,89	0,79
Дошування (стандарт)	1,56	1,82	1,76	1,71	1,77	4,72	3,00	3,16	0,64	0,68	0,67	0,66
80-75 % НВ												
Кратливе зрошення	70-65% НВ	2,09	1,7	2,04	1,94	2,48	1,59	1,95	0,66	0,71	0,7	0,69
	80-75% НВ	1,99	1,6	1,62	1,74	1,42	4,19	2,74	0,73	0,7	0,73	0,72
	90-85% НВ	2,99	2,87	2,05	2,64	2,2	4,58	1,35	0,48	0,52	0,65	0,55
Середнє за фактором В	2,28	2,03	1,82	2,05	1,85	3,85	2,51	2,74	0,65	0,67	0,73	0,68
НР <sub>05</sub> для фактора А	0,02											
НР <sub>05</sub> для фактора В	0,01											
НР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за факт. А	0,03											
НР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за факт. В	0,12											

**Хімічні показники кашусти квашеної сорту Яна, 2010 р.**

	Спосіб внесення добрив (фактор В)									
	Загальний цукор, %				Аскорбінова кислота, мг/100 г					
Спосіб зрошення (фактор А)	Без добрив (контроль)	супільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +фертилізація N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	супільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +фертилізація N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А	Кислотність, %	
	Без зрошення (к. стандарт)	2,13	2,17	2,05	2,12	1,39	1,11	1,32	1,27	0,9
Дошування (стандарт)	1,94	2,03	1,97	1,98	1,58	1,43	1,36	1,46	0,85	
80-75 % НВ	1,84	1,77	1,8	1,80	2,89	1,43	1,07	1,80	0,88	
Кратлиняне зрошення	1,94	2,09	1,94	1,99	1,22	1,5	1,15	1,29	0,82	
	1,83	1,74	1,98	1,85	3,02	1,29	2,16	2,16	0,81	
	1,94	1,96	1,95	1,95	2,02	1,35	1,41	1,59	0,84	
Середнє за фактором В									0,85	
НР <sub>05</sub> для фактора А				0,01				0,04		0,00
НР <sub>05</sub> для фактора В				0,01				0,04		0,01
НР <sub>06</sub> для частинних відмінностей за факт. А				0,01				0,08		0,01
НР <sub>06</sub> для частинних відмінностей за факт. В				0,02				0,09		0,02



Хімічні показники капусти квашеної сорту 'Лазурна в 2008 р.

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)													
	Загальний цукор, %				Аскорбінова кислота, мг/100 г				Кислотність, мг/кг					
	Без добрив (контроль)	суцільний №120Р120К90	локальний №30Р60К45+	фертиліція №30Р60К45+	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	суцільний №120Р120К90	локальний №30Р60К45+	фертиліція №30Р60К45+	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	суцільний №120Р120К90	локальний №30Р60К45+	фертиліція №30Р60К45+
Без зрошення (к.)	0,95	0,97	0,87	0,93	5,96	4,05	3,87	3,87	4,63	0,62	0,72	0,64	0,66	0,66
Дошування (стандарт) 80-75% НВ	0,89	1,07	1,09	1,02	4,11	3,54	3,36	3,36	3,67	0,62	0,57	0,56	0,58	0,58
Краплине зрошення 80-75% НВ	0,78	0,81	0,87	0,82	3,24	3,99	2,84	2,84	3,36	0,68	0,66	0,61	0,65	0,65
Середнє за фактором В	0,87	0,95	0,94	0,92	4,44	3,86	3,36	3,36	3,88	0,64	0,65	0,60	0,63	0,63
НІР <sub>05</sub> для фактора А			0,001				0,14	0,14					0,01	0,01
НІР <sub>05</sub> для фактора В			0,001				0,11	0,11					0,01	0,01
НІР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором А			0,01				0,24	0,24					0,01	0,01
НІР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором В			0,01				0,20	0,20					0,01	0,01

## Хімічні показники капусти квашеної сорту Лазурна в 2009 р.

Спосіб зрошення у (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)												
	Загальний цукор, %			Аскорбінова кислота, мг/100 г			Кислотність, мг/кг						
	Без добрив (контроль)	суцільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> + фертилізація N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	суцільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> + фертилізація N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	суцільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> + фертилізація N <sub>30</sub>		
Без зрошення (к.)	2,75	1,19	1,62	1,85	2,17	1,34	3,79	2,43	0,61	0,70	0,57	0,63	0,63
Дошування (стандарт)													
80-75 % НВ	2,35	2,67	1,59	2,20	2,02	4,64	1,74	2,80	0,58	0,57	0,63	0,59	0,59
Краплинне													
80-75% НВ	1,42	1,67	1,73	1,61	3,38	4,41	1,54	3,11	0,67	0,70	0,63	0,67	0,67
Середнє за фактором В	2,17	1,84	1,65	1,89	2,52	3,46	2,36	2,78	0,62	0,66	0,61	0,63	0,63
НР <sub>05</sub> для фактора А			0,01					0,05				0,00	
НР <sub>05</sub> для фактора В			0,02					0,06				0,01	
НР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором А			0,02					0,08				0,01	
НР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором В			0,04					0,10				0,01	

## Хімічні показники капусти квашеної сорту Лазурна в 2010 р.

Спосіб зрощення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)												
	Загальний цукор, %					Аскорбінова кислота, мг/100 г					Кислотність, мг/кг		
	Без добрив (контроль)	суцільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	локальний N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> + фертилізація	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	суцільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	локальний N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> + фертилізація	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	суцільний N <sup>120</sup> P <sup>120</sup> K <sup>90</sup>	локальний N <sup>30</sup> P <sup>60</sup> K <sup>45</sup> + фертилізація	Середнє за фактором А	
Без зрощення (к.)	2,25	1,94	1,88	2,02	3,41	2,15	1,38	2,31	0,82	0,90	0,88	0,87	
Дошування (стандарт) 80-75 % НВ	1,52	1,95	1,77	1,75	1,19	5,05	3,07	3,10	0,84	0,88	0,87	0,86	
Краплинне 80-75 % НВ	1,52	1,58	1,94	1,68	1,56	1,78	2,51	1,95	0,81	0,87	0,84	0,84	
Середнє за фактором В	1,76	1,82	1,86	1,82	2,05	2,99	2,32	2,46	0,82	0,88	0,86	0,86	
НР <sub>05</sub> для фактора А				0,01				0,06				0,01	
НР <sub>05</sub> для фактора В				0,03				0,05				0,01	
НР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором А				0,02				0,10				0,01	
НР <sub>05</sub> для частинних відмінностей за фактором В				0,04				0,09				0,01	

**Вплив способів зрошення та внесення добрив на загальну дегустанційну оцінку капусти квашеної сорту Яна, біли**

Спосіб зрошення та рівні передпільної вологості ґрунту (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)															
	200/ р.			2008 р.			2009 р.			2010 р.						
	Без добрив (контроль)	суцільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +фертилізація N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	суцільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +фертилізація N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	суцільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +фертилізація N <sub>30</sub>	Середнє за фактором А				
Без зрошення (к.)	4,3	4,0	4,6	4,3	4,6	4,9	5,0	4,8	4,7	4,8	4,8	4,8	4,2	4,6	4,0	4,3
Дошування (стандарт)	4,2	4,1	4,3	4,2	4,5	4,9	5,0	4,8	4,8	4,8	4,7	4,8	4,3	4,2	4,7	4,4
	4,1	4,7	4,1	4,3	4,9	5,0	4,9	4,9	4,8	4,8	4,8	4,8	4,5	4,2	4,2	4,3
	4,4	4,3	4,1	4,3	4,9	4,8	4,4	4,7	4,7	4,7	4,9	4,8	4,5	4,5	4,5	4,5
Кратлине	4,2	4,5	4,4	4,4	4,3	4,9	4,5	4,6	4,6	4,8	4,7	4,7	4,6	4,5	4,9	4,7
	4,2	4,3	4,3	4,3	4,6	4,9	4,8	4,8	4,7	4,8	4,8	4,8	4,4	4,4	4,5	4,4
Середнє за фактором В	4,2	4,3	4,3	4,3	4,6	4,9	4,8	4,8	4,7	4,8	4,8	4,8	4,4	4,4	4,5	4,4

## Загальна дегустаційна оцінка капусти квашеної сорту Лазурна

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)											
	2008 р.				2009 р.				2010 р.			
	Без добрив (контроль)	супільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +	фактором А	Без добрив (контроль)	супільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +	фактором А	Без добрив (контроль)	супільний N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	локальний N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> +	фактором А
Без зрошення (к.)	4,8	4,9	4,5	4,7	4,8	4,7	4,8	4,8	4,8	4,5	4,5	4,6
Дошування (стандарт 80-75 % НВ	4,9	4,8	4,9	4,9	4,7	4,7	4,9	4,8	4,6	4,9	5,0	4,8
Крплине 80-75 % НВ	4,9	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,5	4,8	4,8	4,9	5,0	4,9
Середнє за фактором В	4,9	4,8	4,7	4,8	4,8	4,8	4,7	4,8	4,7	4,8	4,8	4,8

## Загальна дегустаційна оцінка капусти маринованої сорту Палета, бали

Спосіб зрошення (фактор А)	Спосіб внесення добрив (фактор В)											
	2008 р.				2009 р.				2010 р.			
	Без добрив (контроль)	суцільний N120P120K90	локальний N30P60K45+ фертилізація N30	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	суцільний N120P120K90	локальний N30P60K45+ фертилізація N30	Середнє за фактором А	Без добрив (контроль)	суцільний N120P120K90	локальний N30P60K45+ фертилізація N30	Середнє за фактором А
Без зрошення (к.)	4,9	4,8	5,0	4,9	4,8	4,8	4,8	4,8	4,9	4,6	4,7	4,7
Дощування (стандарт) 80-75 % НВ	4,9	4,8	4,9	4,9	4,5	4,3	4,7	4,5	4,7	4,5	4,8	4,7
Краплинне 80-75 % НВ	4,8	5,0	4,8	4,9	4,8	4,5	4,7	4,7	4,9	4,9	4,5	4,8
Середнє за фактором В	4,9	4,9	4,9	4,9	4,7	4,5	4,7	4,7	4,8	4,7	4,7	4,7

Додаток Т

Таблиця Т. 1

**Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна у фазі утворення головки залежно від способів вирощування у 2007 р.**

Способи зрощення (фактор А)	Мульчування ґрунту (фактор В)	Показник			
		Висота рослин, см	Кількість листків, шт.	Діаметр головки, см	Діаметр розетки, см
Без зрощення (контроль)	Без мульчування (к.)	35,5	13	6,8	49,8
	Мульчування соломомою	37,3	13	7,6	51,5
Дощування 80-75 % НВ (стандарт)	Без мульчування (к.)	41,7	11	11,4	55,6
	Мульчування соломомою	43,3	12	12,7	60,3
Краплинне 80-75 % НВ	Без мульчування (к.)	43,5	12	12,3	60,1
	Мульчування соломомою	45,8	12	12,9	62,9
НІР <sub>05</sub> парного порівняння для фактора А		3,41	1,02	1,14	4,36
НІР <sub>05</sub> парного порівняння для фактора В		2,79	0,83	0,93	3,56
НІР <sub>05</sub> парного порівняння варіантів АхВ		4,83	1,45	1,62	6,16

## Ріст та розвиток капусти сорту Яна у фазі утворення головки залежно від способів вирощування

Способи зрощення (фактор А)	Мульчування ґрунту (фактор В)	2008 р.				2009 р.			
		Висота рослини, см	Кількість зовнішніх листків, шт.	Діаметр головки, см	Діаметр розетки, см	Висота рослини, см	Кількість зовнішніх листків, шт.	Діаметр головки, см	Діаметр розетки, см
Без зрощення (к.)	Без мульчування	37,1	14	9,9	58,4	29,7	15	5,5	44,0
	Мульчування соломкою	39,8	12	11,0	59,8	33,0	13	5,9	46,0
Дощування 80-75 % НВ (стандарт)	Без мульчування (к.)	40,0	14	15,4	61,2	34,7	13	11,6	50,3
	Мульчування соломкою	44,2	14	16,1	65,3	38,0	12	11,3	52,0
Краплинне 80-75 % НВ	Без мульчування (к.)	46,0	13	11,6	66,7	35,3	12	12,6	53,0
	Мульчування соломкою	42,7	12	14,1	64,3	38,7	12	12,3	57,0
НІР <sub>05</sub> попарного порівняння для фактора А		2,21	1,48	1,08	3,62	2,45	1,67	0,33	2,61
НІР <sub>05</sub> попарного порівняння для фактора В		1,80	1,21	0,88	2,95	1,99	1,35	0,27	2,13
НІР <sub>05</sub> попарного порівняння варіантів АxВ		3,12	2,09	1,53	5,11	3,46	2,34	0,47	3,69



Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна у фазі технічної стиглості залежно від способів вирощування у 2007 році

Способи зрошення (фактор А)	Мульчування ґрунту (фактор В)	Біометричні показники							
		Висота рослини, см	Кількість зовнішніх листків, шт.	Діаметр головки, см	Висота головки, см	Біологічна маса, кг	Маса головки, кг	Довжина зовнішнього качана, см	Діаметр розетки, см
Без зрошення (к.)	Без мульчування	32,9	14	17,4	11,8	3,1	2,2	10,3	49,8
	Мульчування соломомою	33,1	15	17,7	12,0	3,2	2,3	12,4	51,5
Дощування 80-75 % НВ (стандарт)	Без мульчування	34,8	11	20,0	14,3	3,2	2,3	11,0	51,9
	Мульчування соломомою	37,4	12	20,2	14,4	3,8	2,7	12,5	54,0
Краплинне 80-75 % НВ	Без мульчування	34,0	9	20,7	13,4	3,9	2,9	11,4	51,9
	Мульчування соломомою	42,1	9	20,9	13,8	4,1	3,2	12,7	61,9
НР <sub>05</sub> попарного порівняння для фактора А	НР <sub>05</sub> попарного порівняння для фактора А	3,42	1,23	0,82	0,63	0,48	0,30	1,51	4,45
	НР <sub>05</sub> попарного порівняння для фактора В	2,79	1,00	0,67	0,51	0,39	0,24	1,23	3,63
НР <sub>05</sub> попарного порівняння варіантів АхВ	НР <sub>05</sub> попарного порівняння варіантів АхВ	4,83	1,73	1,16	0,89	0,67	0,42	2,13	6,29

Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна у фазі технічної стиглості залежно від способів вирощування у 2008 році

Способи зрощення (фактор А)	Мульчування ґрунту (фактор В)	Біометричні показники							Діаметр розетки, см
		Висота рослини, см	Кількість зовнішніх листків, шт.	Діаметр головки, см	Висота головки, см	Біологічна маса, кг	Маса головки, кг	Довжина зовнішнього качана, см	
Без зрощення (к.)	Без мульчування (к.)	36,2	12	16,0	14,1	2,3	1,6	9,0	56,0
	Мульчування соломною	37,6	10	16,7	14,4	2,8	1,7	10,0	58,2
Дощування 80-75 % НВ (стандарт)	Без мульчування (к.)	38,1	11	20,0	17,7	3,3	2,4	10,5	59,0
	Мульчування соломною	38,0	10	19,8	17,8	3,4	2,4	11,4	63,8
Краплинне 80-75 % НВ	Без мульчування (к.)	40,0	10	16,9	14,7	3,1	2,2	10,0	62,8
	Мульчування соломною	38,7	11	17,6	16,3	3,1	2,3	10,3	63,2
НІР <sup>05</sup> парного фактора А	порівняння для фактора А	3,05	1,37	1,08	1,17	0,34	0,19	1,53	2,59
НІР <sup>05</sup> фактора В	порівняння для фактора В	2,49	1,12	0,88	0,96	0,27	0,15	1,25	2,11
НІР <sup>05</sup> АxВ	порівняння варіантів АxВ	4,31	1,93	1,52	1,66	0,47	0,26	2,16	3,66

Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна у фазі технічної стиглості залежно від способів вирощування у 2009 році

Способи зрощення (фактор А)	Мульчування ґрунту (фактор В)	Біометричні показники							
		Висота рослин, см	Кількість зовнішніх листків, шт.	Діаметр головки, см	Висота головки, см	Біологічна маса, кг	Маса головки, кг	Довжина зовнішнього качана, см	Діаметр розетки, см
Без зрощення (к.)	Без мульчування (к.)	29,0	12	14,3	8,7	1,9	0,8	10,7	46,7
	Мульчування соломкою	29,7	11	14,8	12,0	1,5	1,0	11,7	46,0
Дощування 80-75 % НВ (стандарт)	Без мульчування (к.)	31,3	12	18,2	12,4	2,4	1,9	9,7	51,0
	Мульчування соломкою	32,0	11	18,4	15,3	2,7	2,0	10,0	50,0
Краплинне 80-75 % НВ	Без мульчування (к.)	32,0	12	19,0	12,5	2,8	1,8	10,3	52,3
	Мульчування соломкою	34,7	11	19,8	15,4	2,9	2,1	10,7	51,7
НІР <sub>05</sub> попарного порівняння для фактора А		2,10	0,71	0,47	0,35	0,17	0,23	0,91	1,66
	НІР <sub>05</sub> попарного порівняння для фактора В	1,71	0,58	0,39	0,29	0,14	0,19	0,74	1,35
НІР <sub>05</sub> попарного порівняння варіантів АхВ		2,97	0,99	0,67	0,50	0,24	0,32	1,20	2,34

Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна у фазі утворення головки залежно від досліджуваних факторів

Варіант	2007					2008					2009					
	Висота рослин, см	Кількість зовнішніх листків, шт.	Діаметр головки, см	Діаметр розетки, см	Висота рослин, см	Кількість зовнішніх листків, шт.	Діаметр головки, см	Діаметр розетки, см	Висота рослин, см	Кількість зовнішніх листків, шт.	Діаметр головки, см	Діаметр розетки, см	Висота рослин, см	Кількість зовнішніх листків, шт.	Діаметр головки, см	Діаметр розетки, см
	Без обробок (к.)	43,4	12	10,3	53,0	37,7	15	10,6	62,8	33,0	10	8,3	48,0			
Обробка насіння																
Обробка розсади	45,0	11	13,1	59,0	39,6	12	12,0	59,2	40,7	13	11,3	53,0				
Обробка ґрунту																
Обробка насіння																
Обробка розсади																
Локальне внесення у ґрунт	45,1	11	12,0	56,3	48,1	14	11,9	65,1	37,7	14	10,7	51,7				
Оприскування рослин																
Обробка насіння																
Обробка розсади																
Локальне внесення у ґрунт	49,7	10	12,3	60,3	45,6	13	12,0	63,8	41,0	14	12,1	58,0				
Підживлення з фертигацією																
НП <sub>05</sub>	3,84	2,36	1,77	3,08	4,98	1,61	1,16	8,18	0,89	0,54	0,67	3,69				

Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна у фазі технічної стиглості залежно від досліджуваних факторів у 2007 р.

Варіант	Висота рослин, см	Кількість зовнішніх листків, шт.	Діаметр головки, см	Висота головки, см	Біологічн а маса, кг	Маса головки, кг	Довжина зовнішнього качана, см	Діаметр розетки, см
Без обробок (к.)	33	8	15,4	12,6	2,2	1,5	14,7	52,0
Обробка насіння Обробка розсади Обробка ґрунту	37	8	19,2	13,6	3,0	2,2	15,4	57,5
Обробка насіння Обробка розсади Локальне внесення у ґрунт	35	8	18,0	14,1	2,8	2,1	15,0	55,3
Оприскування рослин Обробка насіння Обробка розсади Локальне внесення у ґрунт	37	10	18,5	14,2	2,9	2,2	15,1	58,8
Підживлення з фертигацією НП <sub>05</sub>	2,31	1,42	1,82	2,16	0,58	0,38	2,56	3,12

Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна у фазі технічної стиглості залежно від досліджуваних факторів у 2008 р.

Варіант	Висота рослин, см	Кількість зовнішніх листків, шт.	Діаметр головки, см	Висота головки, см	Біологічна маса, кг	Маса головки, кг	Довжина зовнішнього качана, см	Діаметр розетки, см
Без обробок (к.)	35,2	10	16,2	14,3	2,9	1,6	10,5	61,7
Обробка насіння Обробка розсади Обробка ґрунту	41,6	10	18,9	17,9	3,2	2,2	11,1	58,1
Обробка насіння Обробка розсади Локальне внесення у ґрунт Оприскування рослин	41,0	10	19,5	17,5	3,3	2,3	11,1	64,0
Обробка насіння Обробка розсади Локальне внесення у ґрунт Підживлення з фертигацією	42,2	10	19,0	17,7	3,4	2,3	13,6	62,7
НІР <sub>05</sub>	2,91	1,07	1,20	1,05	0,72	0,35	1,80	8,10

Ріст та розвиток рослин капусти сорту Яна у фазі технічної стиглості залежно від досліджуваних факторів у 2009 р.

Варіант	Висота рослин, см	Кількість зовнішніх листків, шт.	Діаметр головки, см	Висота головки, см	Біологічна маса, кг	Маса головки, кг	Довжина зовнішнього качана, см	Діаметр розетки, см
Без обробок (к.)	33,0	9	15,3	13,2	2,4	1,6	10,7	49,0
Обробка насіння								
Обробка розсади	37,0	10	18,8	14,8	3,4	2,3	13,0	54,7
Обробка ґрунту								
Обробка насіння								
Обробка розсади	35,0	11	17,0	14,3	2,8	1,9	13,0	52,7
Локальне внесення у ґрунт								
Оприскування рослин								
Обробка насіння								
Обробка розсади	37,7	11	22,0	17,6	3,6	2,6	13,0	56,7
Локальне внесення у ґрунт								
Підживлення з фертигацією								
НР <sub>05</sub>	0,61	0,61	1,14	0,41	0,12	0,15	1,06	1,69





Підписано до друку 28.12.2023.  
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Друк цифровий.  
Друк. арк. 15,0. Умов. друк. арк. 14,0.  
Наклад 100 прим. Зам. № 8448/1.

Віддруковано ФОП Корзун Д.Ю. з оригіналів замовника.  
Свідоцтво про державну реєстрацію фізичної особи-підприємця  
серія В02 № 818191 від 31.07.2002 р.

Видавець ТОВ «ТВОРИ».  
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів  
видавничої продукції серія ДК № 6188 від 18.05.2018 р.  
21034, м. Вінниця, вул. Немирівське шосе, 62а.  
Тел.: 0 (800) 33-00-90, (096) 97-30-934, (093) 89-13-852, (098) 46-98-043.  
e-mail: [info@tvoru.com.ua](mailto:info@tvoru.com.ua)  
<http://www.tvoru.com.ua>