АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ

КАПУСТИ БРОКОЛІ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО

ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Експериментальні дослідження проводили протягом 1998-2000 рр. на дослідному полі кафедри овочівництва Уманської державної аграрної академії (УДАА), розташованому в правобережній частині Лісостепу Україні; виробничі - в овочево-кормовій сівозміні ТОВ “Краснопілка” Уманського району Черкаської області.

Грунт дослідного поля – чорнозем опідзолений малогумусний важкосуглинковий на лесі, який характеризується невисоким вмістом гумусу (2,9-3,8%) в орному шарі. Ступінь насиченості профілю ґрунту основами знаходиться в межах 91-91,8%, реакція ґрунтового розчину слабокисла (рНсол 6,0-6,1), гідролітична кислотність – 18-20 смоль/кг ґрунту, вміст рухомих форм фосфору і калію (за методом Чирікова) – 101-119 мг/ кг ґрунту, азоту лужногідролізованих сполук (за методом Корнфілда) 64 мг/ кг ґрунту.

Погодні умови за період проведення досліджень були досить контрастними. Середньорічна кількість опадів за 1998-2000 рр. складала 663 мм і коливалася в окремі роки від 550 до 778 мм, що обумовлювало істотні зміни в продуктивності рослин капусти броколі і ефективності добрив. Найменш сприятливі погодні умови були в 1999р., що пов’язано з високими середньодобовими температурами повітря в літні місяці (17,3-23,7 0С) та значним дефіцитом вологи в повітрі та ґрунті.

# Схема досліду, де досліджувався вплив віку розсади і способів її вирощування на продуктивність рослин капусти броколі, включала три способи вирощування розсади і різний вік рослин: безгорщечний - віком 60 днів; горщечний - віком 60 днів; безгорщечний - віком 50 днів ( контроль); горщечний - віком 50 днів і касетний - віком 50, 40 і 30 днів.

При вивченні площ живлення та схем розміщення рослин варіантами досліду були такі схеми: рядкова з міжряддями 50, 60, 70 см; стрічкова дворядкова 90+50 см і стрічкові трирядкові 90+45+45 та 70+55+55 см з відстанню між рослинами 25, 30, 35, 40 і 45 см. Контрольним варіантом є схема 70х25 см (57 тис. рослин/га).

У досліді з вивчення впливу норм та способів внесення мінеральних та органічних добрив на величину та строки надходження врожаю капусти броколі варіанти включали норми мінеральних добрив на запланований врожай 150 і 200 ц/га і два способи їх внесення: врозкид (повна розрахункова норма) та локально (половина розрахункової норми). В якості органічних добрив використовували перегній, мінеральних – аміачну селітру (34%), простий гранульований суперфосфат (19,5%), калійну сіль (40%).

Дію регуляторів росту ( івін, гумісол та емістим С ) на рослини капусти броколі досліджували у вигляді розчинів: для намочування насіння - концентрацією відповідно 0,1; 20 і 0,001% ; для обприскування рослин у фазі 5-6 справжніх листків і на початку формування головки - концентрацією відповідно – 0,001; 4 і 0,0001%. Контроль – передпосівне намочування насіння у воді.

При вивченні продуктивності сортів капусти броколі вітчизняної та іноземної селекції в умовах проведення досліджень варіантами досліду були ранньостиглі сорти: Вітамінна (Україна) - контроль, ВБ-96(Англія), Вітамінна (Чехія), Тонус(Росія), Цезар (Чехія), Себастьян (Польща).

Повторність дослідів 3-4 кратна, варіанти розміщували методом рендомізованих блоків. Схема садіння рослин 70х25-30см (крім варіантів з вивчення площ живлення та схем розміщення рослин). Загальна площа ділянки 38,5м2, облікової - 18-21м2. Попередник – однорічні трави.

У дослідах проводили такі обліки, спостереження і аналізи: 1.Фенологічні спостереження: початок і масову появу сходів, появу першого та 5-6 справжніх листків, початок і масове формування головок, початок і кінець плодоношення рослин; 2. Біометричні вимірювання: висоти рослин, діаметра стебла біля кореневої шийки і діаметра центральної та бокових головок у фазі технічної стиглості. 3. Фізіологічні спостереження: визначали площу листкової поверхні (Камчатний В.І.,1997) та чисту продуктивність фотосинтезу. 4.Облік врожаю проводили з кожної ділянки ваговим методом через 3-5 днів у міру наростання головок, виділяючи центральні і бокові. Продукцію з облікової ділянки розділяли на товарну і нетоварну. У товарній частині окремо враховували стандартну і нестандартну продукцію згідно з вимогами діючого стандарту РСТ УССР 1483-89. 5. Лабораторні дослідження включали визначення: сухої розчинної і нерозчинної речовини, цукру, аскорбінової кислоти, нітратів. Кількість сухої нерозчинної речовини в головках і листках капусти броколі визначали шляхом висушування при температурі 1050С до постійної ваги протягом 4-6 годин. Сухі розчинні речовини в головках визначали за допомогою рефрактометра РПЛ-3; цукор – фериціанідним методом; аскорбінову кислоту – за методом Муррі; нітрати – за допомогою іонселективних електродів.

Математичну обробку результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу (Мойсейченко В.Ф., 1992).

ВІК І СПОСОБИ ВИРОЩУВАННЯ РОЗСАДИ КАПУСТИ БРОКОЛІ

Виробництво розсади є одним з найвідповідальніших заходів для одержання високоякісного врожаю овочевих культур. Особливе значення розсада набуває з метою одержання раннього врожаю.

Фенологічні спостереження за ростом і розвитком розсади показали, що незалежно від способу вирощування масові сходи у всіх варіантах досліду з’явились на 3-4 день після сівби. Фаза третього справжнього листка у рослин наступала на 21-22 день від масових сходів при ранніх і на 15-16 день при більш пізніх строках сівби при касетному способі вирощування. Різницю в темпах формування третього справжнього листка можна також пов’язати з процесом приживання сіянців після пікірування у варіантах з традиційною технологією вирощування.

Аналіз біометричних показників розсади капусти броколі показав, що розвиток рослин у розсадному віці в значній мірі залежить не лише від віку рослин, але й від способів її вирощування (табл.1).

Найбільшу висоту мали рослини при безгорщечному та горщечному способах вирощування з віком розсади 60 днів (30,7 та 30,9 см). У віці 50 днів розсада мала висоту 24,1 при вирощуванні без горщечків та 28,7 см у горщечках. Розсада вирощена в касетах віком 50, 40 і 30 днів мала висоту 15,6, 14,4 і 11,3 см відповідно, що пов’язано як з її віком так і з малим об’ємом ґрунту в чарунках. Аналогічна закономірність спостерігалась і при визначенні товщини стебла, кількості листків і площі асиміляційної поверхні. В процесі досліджень встановлено кореляційну залежність між віком розсади, її висотою, товщиною стебла і кількістю листків (r=0,88-0,93). Незважаючи на те, що розсада вирощена в касетах значно поступалась за біометричними показниками рослинам, які вирощувались за традиційними технологіями, вона цілком відповідала технологічним вимогам за фазою розвитку.

Завдяки непошкодженості кореневої системи при пересаджуванні касетний спосіб вирощування розсади забезпечив підвищення приживання рослин у відкритому ґрунті на 8-9% і наступне інтенсивне наростання асиміляційної поверхні порівняно з варіантом безгорщечного способу вирощування. На період масового надходження бокових головок, через 65-70 днів після садіння, величина асиміляційної поверхні рослин з касетної розсади віком 30 і 40 днів становила 29-35 тис. м2/га, що перевищило контроль на 18-22%. Отже, касетний спосіб вирощування розсади дозволяє не лише зберегти повністю кореневу систему рослин, що сприяє швидкому приживанню їх у відкритому ґрунті при пересаджуванні, але й забезпечує інтенсивне наростання вегетативної маси рослин, що в кінцевому результаті підвищує їх продуктивність.

Таблиця 1 – Біометричні показники розсади залежно від віку

та способів її вирощування (середнє за 1998-2000 рр.)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Спосіб вирощування | Вік  розсади, днів | Висота  рослин, см | Діаметр стебла біля кореневої  шийки, см | Кількість листків, шт./рослину | Площа  листкової  поверхні, см2/рослину |
| Безгорщечний | 60 | 30,7 | 0,67 | 8,2 | 244 |
| Горщечний | 60 | 30,9 | 0,77 | 8,7 | 287 |
| Безгорщечний (контроль) | 50 | 24,1 | 0,57 | 7,4 | 164 |
| Горщечний | 50 | 28,7 | 0,66 | 8,2 | 198 |
| Касетний | 50 | 15,6 | 0,38 | 6,5 | 57 |
| Касетний | 40 | 14,4 | 0,25 | 5,3 | 36 |
| Касетний | 30 | 11,3 | 0,23 | 4,5 | 19 |

Ефективність будь - якого агротехнічного заходу визначається виходом продукції з одиниці площі. Важливою особливістю культури капусти броколі є те, що врожай, завдяки регенеративній здатності, надходить протягом тривалого періоду вегетації рослин.

Найвищу ранню врожайність головок 20,4-24,9 ц/га забезпечив горщечний спосіб вирощування розсади віком 50 і 60 днів, тобто в 1,6-1,7 раза більший, ніж в контрольному варіанті (табл. 2). Зниження величини раннього врожаю головок у варіантах з касетною розсадою пояснюється її меншим віком та розмірами.

Найбільшу врожайність капусти броколі за роки досліджень одержано у варіантах, де розсада вирощувалась в касетах 40 і 30 днів (105-104 ц/га), у порівнянні з контролем приріст становив 31 і 30 ц/га відповідно. У варіанті, де розсада вирощувалась без горщечків протягом 60-ти днів, врожайність неістотно перевищувала контрольний варіант (на 3 ц/га). При вирощуванні розсади в горщечках врожайність капусти була вищою за контроль на 12-15 ц/га, або на 5-12%. У варіантах, де розсада вирощувалась в касетах протягом 30, 40, 50-ти днів вона перевищувала контрольний варіант на 17-31 ц/га

Таблиця 2 – Врожайність капусти броколі залежно від віку розсади   
та способів її вирощування

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Спосіб вирощування | Вік  розсади, днів | Рання врожайність, ц/га | Загальна врожайність, ц/га | | | | ± до контролю, ц/га |
| 1998р. | 1999р. | 2000р. | середнє |
| Безгорщечний | 60 | 15,7 | 81 | 49 | 101 | 77 | 3 |
| Горщечний | 60 | 24,9 | 89 | 56 | 122 | 89 | 15 |
| Безгорщечний (контроль) | 50 | 11,9 | 75 | 45 | 102 | 74 | 0 |
| Горщечний | 50 | 20,4 | 88 | 59 | 113 | 86 | 12 |
| Касетний | 50 | 11,5 | 107 | 64 | 103 | 91 | 17 |
| Касетний | 40 | 10,5 | 114 | 75 | 127 | 105 | 31 |
| Касетний | 30 | 9,9 | 110 | 77 | 126 | 104 | 30 |
| НІР05 |  |  | 7,6 | 5,3 | 8,6 |  |  |

Вивчення строків надходження продукції показало, що у рослин з 60-ти денної розсади, незалежно від способу її вирощування, основна віддача врожаю (майже 72-75 % від загального) припадає на червень (в контрольному варіанті цей показник становив лише 54%). У варіантах з касетною розсадою врожай почав надходити у другій і третій декадах червня, що на 6-8днів пізніше порівняно з контролем.

Таким чином, для одержання надраннього врожаю капусти броколі ефективним є застосування горщечної росади, для масових строків його надходження розсади, вирощеної в касетах, віком 30-40 днів.

ПРОДУКТИВНІСТЬ КАПУСТИ БРОКОЛІ

ЗАЛЕЖНО ВІД ПЛОЩІ ЖИВЛЕННЯ ТА СХЕМ РОЗМІЩЕННЯ РОСЛИН

Одним з факторів, що визначає врожайність та якість капусти броколі є правильний вибір площі живлення та схеми розміщення рослин.

Незалежно від схеми розміщення рослин головки капусти броколі вступали у фазу технічної стиглості на 11-13 день від дати початку формування. Від схеми розміщення рослин броколі залежала тривалість періоду надходження врожаю. В середньому за три роки досліджень найбільш тривалим він був у варіантах за схемами розміщення 60 х 30 см, 45+45+90 х 30 см, 45+45+90 х 40 см, 55+55+70 х 30 см, 55+55+70 х 40 см і становив 35-37 днів. При інших схемах надходження врожаю продовжувалось протягом 31-33 днів.

Дослідженнями встановлено, що в умовах нестійкого зволоження у фазі стиглості центральних головок найбільшу асиміляційну поверхню формують рослини з площею живлення 0,240-0,245 м2 (40,8-41,7 тис. шт. на гектар). Так, в перерахунку на одиницю площі величина листкової поверхні становила 8,5-9,2 тис. м2/га. При густоті садіння 55,5 тис. шт./га кращі результати одержано у варіантах із схемою садіння 60х30 см і 55+55+70 х 30 см - 9,2-9,5 тис.м2 /га відповідно.

За результатами досліджень найвищу врожайність головок (75,1-77,6 ц/га) одержали при розміщенні рослин за схемами 55+55+70 х 30 см і 60х30 та 50х35 см в кількості 55,5- 57,1 тис. шт./га. За період досліджень найбільш сприятливим виявився 2000 рік в якому за виділеними схемами садіння врожайність становила відповідно 99,1; 104,4; 98 ц/га (табл. 3).

### Таблиця 3 – Вплив схеми розміщення та густоти стояння рослин на врожайність капусти броколі

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Схема розміщення, см | Кількість рослин на 1га, тис. шт. | Врожайність, ц/га | | | | ± до  контролю, ц/га |
| 1998 р. | 1999р. | 2000 р. | Середня |
| 70х25-(контроль) | 57,1 | 66,5 | 42,5 | 78,3 | 62,4 | 0 |
| 50х35 | 57,1 | 78,8 | 56,0 | 98,0 | 77,6 | 15,2 |
| 90+50х25 | 57,1 | 58,7 | 45,7 | 77,5 | 60,6 | -1,8 |
| 60х30 | 55,5 | 72,8 | 48,8 | 104,4 | 75,3 | 12,9 |
| 45+45+90х30 | 55,5 | 57,9 | 43,2 | 88,7 | 62,3 | -0,1 |
| 55+55+70х30 | 55,5 | 73,7 | 52,4 | 99,1 | 75,1 | 12,7 |
| 45+45+90х40 | 41,7 | 50,2 | 42,2 | 85,2 | 59,2 | -3,2 |
| 55+55+70х40 | 41,7 | 70,2 | 45,9 | 89,6 | 68,6 | 6,2 |
| 70х35 | 40,8 | 70,7 | 43,8 | 81,3 | 65,3 | 2,9 |
| 90+50х35 | 40,8 | 65,0 | 41,0 | 78,6 | 61,5 | -0,9 |
| 70х45 | 31,7 | 65,7 | 40,0 | 77,5 | 61,1 | -0,8 |
| 90+50х 45 | 31,7 | 66,6 | 39,7 | 81,7 | 62,7 | 0,3 |
| НІР05 |  | 5,0 | 5,8 | 8,2 |  |  |

В структурі товарного врожаю частка центральних головок складала 31-42% від загального, кращі результати одержано при розміщенні рослин за схемою 55+55+70х30 і 55+55+70х40 см – 41 і 42%. В даному варіанті протягом вегетації для рослин склалися більш оптимальні умови мікроклімату. Вихід товарного врожаю становив 86-88%, що на 5-7% вище порівняно з контролем.

Отже, для рослин капусти броколі найбільш продуктивними виявились схеми садіння 50х35 см, 60х30 см та 55+55+70х30 см.

ВПЛИВ РІЗНИХ НОРМ ДОБРИВ ТА СПОСОБІВ ЇХ ВНЕСЕННЯ

НА ВЕЛИЧИНУ ТА СТРОКИ НАДХОДЖЕННЯ ВРОЖАЮ

Для одержання високих і сталих врожаїв необхідною умовою є застосування раціональної системи удобрення, яка ґрунтується на основі вимогливості рослин до природної родючості грунту, післядії попередньо внесених добрив. Оскільки досліджень з питань мінерального живлення капусти броколі в умовах України майже не проводилось, актуальним є вивчення впливу норм і способів внесення мінеральних та органічних добрив на продуктивність рослин, строки надходження та якість врожаю.

Спостереження за ростом і розвитком рослин показали, що швидкість проходження основних біологічних фаз істотно не залежала від доз і способів внесення мінеральних добрив. Поодиноке формування центральних головок у варіантах відмічено на 20-24 день після висаджування розсади. Дещо швидше розвиток рослин проходив в 1999 і 2000 роках, що пов’язано із більш високими температурами повітря протягом вегетаційного періоду. Перший збір центральних головок проведено на початку другої декади червня, тобто через 80-84 дні після появи масових сходів.

Реакція рослин на покращення умов мінерального живлення при внесенні добрив проявилась в активному формуванні листків. В період надходження врожаю бокових головок площа асиміляційної поверхні рослин у варіантах при внесенні мінеральних добрив була 0,47-0,55 м2/рослину і перевищувала контрольний варіант (при застосуванні розкидного способу на 0,1-0,15 м2/ рослину, а локального – на 0,12-0,18 м2/рослину), що сприяло підвищенню продуктивності рослин.

Оскільки дослідження проводились без зрошення, то великий вплив на рослини мали природні погодні умови. Негативний вплив мали дефіцит вологи в повітрі і ґрунті, особливо в період приживання розсади і наростання асиміляційної поверхні листків, а також пошкодження рослин весняними заморозками, які мали місце у 1999 і 2000 роках. Проте внесення мінеральних і органічних добрив і в цих умовах сприяло збільшенню, порівняно з контролем загальної врожайності при застосуванні мінеральних добрив врозкид на 13,4-21,7 ц/га (17-26%), а локально половинної дози добрив на 21-27% (табл. 4). Товарність продукції підвищилась на 4-7% проти контролю. Отже, внесення половинної норми мінеральних добрив локально забезпечує таку ж врожайність капусти броколі, як і повна розрахункова норма внесено врозкид.

Незалежно від норм та способу внесення мінеральних добрив рання врожайність за роки досліджень становила 32,5-36,5 ц/га, що на 7,3-11,3 ц/га більша ніж у контрольному варіанті. При внесенні перегною в лунки при садінні розсади цей показник підвищився на 8,6 ц/га.

##### Таблиця 4 – Врожайність капусти броколі залежно від

норм та способів внесення добрив

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант досліду | Врожайність, ц/га | | | | Товарність, % |
| 1998 р. | 1999 р. | 2000 р. | середня |
| Без добрив (контроль) | 79,6 | 37,7 | 113,9 | 77,1 | 86 |
| N96P10K75 врозкид | 92,3 | 52,1 | 127,2 | 90,5 | 91 |
| N48P5K38 локально | 90,2 | 53,4 | 136,7 | 93,4 | 92 |
| N165 P70K120 врозкид | 98,8 | 54,5 | 143,2 | 98,8 | 92 |
| N83P35K60 локально | 97,1 | 54,8 | 142,2 | 98,0 | 93 |
| Перегній (0,5 кг/рослину) локально | - | 57,6 | 117,8 | 87,6\* | 90 |
| НІР05 | 6,1 | 5,1 | 9,4 |  |  |

Примітка:\* середнє за 1999-2000 рр..

Мінеральні добрива внесенні під капусту броколі покращили товарність та якість врожаю. Вміст цукру в головках збільшився на 0,25-0,51%, аскорбінової кислоти – на 13,1-29,9 мг/100 г, при внесенні перегною – відповідно на 0,22% і 5,3 мг/100 г сирої маси. Вміст нітратів підвищився до 490-577 мг/кг продукції, проте їх кількість не перевищувала МДР (900 мг/кг).

Отже, органічні та мінеральні добрива поліпшують режим живлення рослин капусти броколі, позитивно впливають на врожайність та якість продукції. Найбільш ефективним є варіант з локальним внесенням мінеральних добрив.

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА РІСТ, РОЗВИТОК ТА ВРОЖАЙНІСТЬ КАПУСТИ БРОКОЛІ

Одним з нових напрямків у світовій і вітчизняній науці є застосування регуляторів росту, що забезпечує підвищення продуктивності рослин та покращення якості продукції.

За даними проведених досліджень передпосівне намочування насіння капусти броколі у розчинах івіну, гумісолу та еміcтиму С при вирощуванні розсади позитивно вплинуло на швидкість появи масових сходів та утворення першого і третього справжніх листків. По відношенню до контролю це прискорення становило 2-3 дні. Подальший розвиток рослин показав, що порівняно з контролем у рослин вирощених з обробленого насіння на 8-19% збільшилась кількість листків на період висаджування розсади, спостерігалось потовщення стебла біля кореневої шийки на 0,15-0,20 см. За площею листкової поверхні і маси розсади кращими були варіанти із використанням розчину гумісолу та емістиму С (314 і 281 см2 та 30,5 і 27,7 г відповідно). При обприскуванні рослин у фазі 5-го справжнього листка більш якісна розсада була у варіантах, де застосовували гумісол та емістим С – 7 і 8 справжніх листків з площею асиміляційної поверхні 249 і 274 см2 на рослину проти 6 і 165 см2 у контролі. Передпосівне намочування насіння препаратами гумісол та емістим С сприяли збільшенню маси кореневої системи на 0,7 і 0,6 г/рослину, прискоренню настання фази початку утворення центральних головок на 4-5 днів, період надходження продукції тривав 31-36 днів, що на 3-6 днів довше, ніж у контрольному варіанті. У варіанті з намочуванням насіння в розчині гумісолу рання врожайність становив 48,9 ц/га, що на 10,5-16,2 ц/га більше, ніж при застосуванні інших препаратів.

При обприскуванні рослин кращу дію на загальний стан вегетативної маси показали препарати івін та емістим С - в цих варіантах достигання врожаю прискорилось відповідно на 10 і 3 дні порівняно з контролем. Рання врожайність головок капусти броколі становила 41 і 42 ц/га, що на 18 і 19 ц/га більше, ніж у варіанті без застосування регуляторів росту.

За величиною загального врожаю при намочуванні насіння в розчині івіну, гумісолу і емістиму С не було істотної різниці між варіантами, але порівняно до контролю приріст становив 19-24%. Підвищення врожайності на 19,4 ц/га (23%) забезпечив варіант обприскування рослин розчином івіну у фазі 5-го справжнього листка і на початку формування головки. При обприскуванні рослин розчинами гумісолу та емістиму С приріст врожаю був недостовірним. Товарність порівняно з контролем збільшилась на 2-6%.

Проведеними дослідженнями встановлено, що регулятори росту не лише підвищують продуктивність рослин, а й покращують якість продукції. Застосування розчину емістиму С сприяє більшому накопиченню сухої речовини на 0,9-1,1%, цукрів на 0,16-0,19% , вітаміну С до 74 мг/100 г. У варіанті з намочуванням насіння у розчині івіну головки містять цукрів на 0,32 % і вітаміну С на 24 мг/100 г більше порівняно з контролем.

Отже, передпосівне намочування насіння капусти броколі регуляторами росту івін, гумісол та емістим С покращило якість розсади, врожайність підвищилась на 19; 22 і 24 % порівняно до контролю. В період вегетації обприскування рослин більш доцільно проводити розчином івіну (0,001 %).

ПІДБІР СОРТІВ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Одним з елементів ресурсозберігаючої технології вирощування овочевих культур є підбір високоврожайних сортів та гібридів з високою якістю продукції.

В роки проведення досліджень насіння сортів капусти броколі висівали в першій декаді березня в парники. Масові сходи у сортів Вітамінна (Україна), ВБ-96 (Англія), Тонус (Росія), Цезар (Чехія) і Себастьян (Польща) з’явились на 4-5 день після сівби і на три дні пізніше – у сорту Вітамінна (Чехія). За темпами наростання справжніх листків значної різниці між сортами не виявлено.

Спостереження за строками настання основних фенологічних фаз у відкритому ґрунті показали, що всі сорти належать до групи ранньостиглих. Тривалість вегетаційного періоду у весняно-літній культурі становила 81-88 днів. Перший збір врожаю провели на 35-39 день після садіння розсади. Найкоротшим цей період був у сортів Тонус і Себастьян з різницею до контролю в 4 дні. Тривалість плодоношення залежала від біологічних особливостей сорту та його регенеративних властивостей. Так, у сортів Тонус, Вітамінна (Чехія) і ВБ-96 врожай головок зібрали за 13 зборів протягом 46-54 днів. У сортів Цезар і Себастьян за низької здатності до гілкування врожай збирали лише 6-8 разів протягом 37 днів.

Найвищу ранню врожайність головок забезпечили сорти Тонус і Цезар (12,2 і 11,0 ц/га), що перевищує контроль на 60 і 48 %. Інші сорти вступили у фазу плодоношення на 5-7 днів пізніше, що відобразилось на виході ранньої продукції (табл. 5).

Величина і якість врожаю є основними критеріями при дослідженні інтродукованих сортів в певній кліматичній зоні. За одержаними даними трирічних випробувань найвищу загальну врожайність головок одержано у сортів Тонус – 130 ц/га, Вітамінна (Чехія) – 113 ц/га і ВБ-96 – 93 ц/га приріст до контролю становить відповідно 58; 41,3 і 21 ц/га. В цих же варіантах була і вища товарна якість продукції: діаметр центральної головки становив 12,5; 12,2 і 10,3 см, а маса 138; 207 і 114 г.

Додатковою частиною врожаю від вирощування капусти броколі може бути зелена маса рослин для згодовування тваринам. Вихід зеленої маси капусти броколі, що залишається після останнього збору врожаю залежить не лише від умов вирощування, а й від сили росту і ступеня гілкування куща. У сильнорослих сортів Вітамінна (Чехія і Україна), ВБ-96 (Англія) врожайність зеленої маси становила 487; 404; 431, ц/га, у середньостиглого сорту Тонус – 330, а у низькорослих Цезар і Себастьян відповідно 238 та 249 ц/га.

Таблиця 5 – Врожайність капусти броколі залежно від сорту

(середнє за 1998–2000 рр.)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Загальна врожайність, ц/га | Врожайність  на 15.06 | | Маса центральної  головки, г | Діаметр центральної  головки, см |
| ц/га | % |
| Вітамінна (Контроль) | 71,9 | 7,4 | 12,0 | 91 | 8,6 |
| ВБ-96 | 93,0 | 7,0 | 8,1 | 114 | 10,3 |
| Вітамінна (Чехія) | 113,2 | 8,4 | 9,5 | 207 | 12,2 |
| Тонус | 130,2 | 11,0 | 11, 5 | 138 | 12,5 |
| Цезар | 64,0 | 12,2 | 18,8 | 86 | 8,9 |
| Себастьян | 66,6 | 9,0 | 17,7 | 126 | 9,5 |
| НІР05 **1998** | 12,2 | 0,6 |  |  |  |
| НІР05 **1999** | 4,4 | 0,5 |  |  |  |
| НІР05 **2000** | 8,8 | 0,4 |  |  |  |

Дослідження показали, що головки капусти броколі різних сортів відрізняються не тільки за біометричними показниками, а й за їх біохімічним складом. За вмістом сухої речовини, цукру і вітаміну С в головках кращими були сорти Тонус та ВБ-96: різниця до контролю становила 0,4 і 1,4 %; 0,4 і 0,13 % та 7,9 і 4 мг/100 г відповідно.

Отже порівняно до контролю найбільш врожайними з тривалим періодом плодоношення (46-54 дні) були сорти ВБ-96, Вітамінна (Чехія) і Тонус, які також мали кращі показники товарності та біохімічного складу головок.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КАПУСТИ БРОКОЛІ

Необхідною умовою будь-якого агротехнічного заходу є розрахунок його економічної ефективності, яка характеризується комплексом економічних показників. Основним критерієм, що впливає на показники економічної ефективності є врожайність, від рівня якої залежить обсяг валової продукції, продуктивність праці, сума прибутку, рівень рентабельності.

Собівартість 1 т врожаю капусти сорту Вітамінна у варіанті використання розсади, вирощеної без горщечків, була вища порівняно з варіантом горщечної одного віку на 28,5-30,3 грн. Дещо нижчі показники собівартості продукції мали варіанти з використанням касетної розсади віком 30 і 40 днів (323 і 336 грн. за 1 т) при врожайності 10,5 і 10,4 т/га відповідно, що дозволяє за умовами вартості 1 т головок броколі 885 грн. забезпечити рівень рентабельності 164-174 %, що майже в 2 рази переважає контроль. Таке явище пов’язано із відсутністю виробничих затрат на пікірування у варіантах касетного вирощування розсади та значним підвищенням врожайності.

Аналізуючи економічний ефект від застосуванням різних схем розміщення рослин слід відмітити, що основну різницю між варіантами визначає різна густота стояння рослин. У варіантах, де кількість рослин на 1 га була в межах 31,7-41,7 тис. шт., загальні витрати становили 3,02-3,46 тис. грн./га, що на 1,05-1,61 тис. менше порівняно до контрольного варіанту (табл. 6).

Таблиця 6 – Економічна ефективність вирощування капусти броколі залежно від

площі живлення та схеми розміщення рослин (середнє за 1998-2000 рр.)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Схема розміщення,см | Врожай-  ність,  т/га | Вартість продукції, тис. грн/га | Виробничі витрати, тис. грн/га. | Собівартість,  грн./т | Чистий  дохід,  тис. грн/га | Рівень рентабельності, % |
| 70х25 (контроль) | 6,24 | 5,52 | 4,07 | 652 | 1,45 | 35,6 |
| 50х35 | 7,76 | 6,87 | 4,13 | 532 | 2,74 | 66,4 |
| 90+50х25 | 6,06 | 5,36 | 4,06 | 671 | 1,30 | 32,0 |
| 60х30 | 7,53 | 6,66 | 4,05 | 538 | 2,61 | 64,4 |
| 45+45+90х30 | 6,23 | 5,51 | 4,00 | 643 | 1,51 | 37,7 |
| 55+55+70х30 | 7,51 | 6,65 | 4,05 | 540 | 2,59 | 64,0 |
| 45+45+90х40 | 5,92 | 4,53 | 3,40 | 574 | 1,13 | 33,4 |
| 55+55+70х40 | 6,86 | 6,07 | 3,46 | 504 | 2,16 | 75,4 |
| 70х35 | 6,53 | 5,78 | 3,42 | 524 | 2,36 | 69,0 |
| 90+50х35 | 6,15 | 5,44 | 3,41 | 554 | 2,04 | 59,8 |
| 70х45 | 6,11 | 5,41 | 3,02 | 491 | 2,23 | 79,0 |
| 90+50х45 | 6,27 | 5,55 | 3,03 | 483 | 2,52 | 83,3 |

Найнижчу собівартість однієї тонни товарної продукції (483-491 грн.) одержали за схемами садіння 70х45 і 90+50х45 см (31,7 тис. шт./га), що на 158-169 грн. менше по відношенню до контролю (70х25 см), а рівень рентабельності становив 79,0-83,3%. У варіантах, де врожайність головок була найвищою – 7,51-7,76 т/га (50х35 см, 60х30 см, 55+55+70х30 см) одержано додатковий чистий дохід 1,14-1,29 тис. грн. і рівень рентабельності підвищився на 28-31% до контролю навіть при високих виробничих витратах на вирощування розсади.

Економічна оцінка вирощування різних сортів капусти показала, що найвищий економічний ефект одержано при вирощуванні сортів Тонус і Вітамінна (Чехія), додатковий чистий дохід порівняно до контролю становив 5,79 і 3,73 тис. грн./га (табл. 7). Сорти Цезар і Себастьян мали низький рівень рентабельності – відповідно 80-87%, проте за рахунок високої ціни реалізації продукції ця величина переважала контроль на 8,4 і 17,4%.

Розрахунок економічної ефективності в дослідах з використанням регуляторів росту івіну, гумісолу та емістиму С дозволяє зробити висновок про їх ефективність при вирощуванні капусти броколі. Одержана надбавка врожаю дає додатковий прибуток при обробці насіння розчином івіну 1070 грн/га, гумісолу і емістиму С – відповідно 1620 і 1670 грн. В цих варіантах собівартість продукції була нижчою порівняно до контролю на 8,2-16,5%; одержано чистий прибуток 5,36 і 5,41 тис. грн/га, рівень рентабельності при цьому становив – 119; 141; 142%.

Таблиця 7 – Економічна ефективність вирощування капусти броколі   
залежно від сорту (середнє за 1998-2000 рр.)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показник | Сорт | | | | | |
| Вітамінна | ВБ-96 | Вітамінна (Чехія) | Тонус | Цезар | Себастьян |
| Врожайність, т/га | 7,19 | 9,30 | 11,32 | 13,02 | 6,40 | 6,66 |
| Вартість 1 т продукції, грн. | 885 | 885 | 908 | 952 | 1020 | 1020 |
| Вартість продукції з 1 га, тис. грн. | 6,36 | 8,23 | 10,27 | 12,40 | 6,53 | 6,79 |
| Виробничі витрати, тис. грн./га | 3,66 | 3,75 | 3,88 | 3,91 | 3,62 | 3,63 |
| Собівартість 1 т, грн. | 510 | 403 | 339 | 300 | 566 | 545 |
| Чистий дохід, тис. грн. | 2,71 | 4,48 | 6,44 | 8,50 | 2,91 | 3,16 |
| Рівень рентабельності, % | 74,1 | 119,7 | 167,9 | 217,4 | 80,3 | 87,0 |

Оцінюючи економічну ефективність в дослідах із застосуванням різних норм і способів внесення мінеральних та органічних добрив, нами було встановлено, що незважаючи на збільшення матеріальних витрат, пов’язаних з придбанням, транспортуванням та внесенням добрив, збором додаткової продукції, собівартість 1 т зменшилась з 448 грн./т (у варіанті з N96Р10К75 при внесенні їх врозкид) до 414 (у варіанті з N83Р35К60, внесених локально). Вийнятком був варіант із застосуванням перегною (0,5 кг/рослину), собівартість 1 т продукції перевищувала контрольний варіант, де добрива не застосовувались. Рівень рентабельності у цьому варіанті був також дещо нижчим, ніж в контролі і становив 77,3%, що обумовлено збільшенням виробничих витрат, пов’язаних із внесенням органічних добрив та частковим використанням їх рослинами у перший рік вегетації.

Найбільш високі показники рентабельності відмічено у варіантах з локальним внесенням половинної норми мінеральних добрив – 111-114%, що на 13-16% перевищували варіанти із внесенням повної дози врозкид.

ВИСНОВКИ

1. На основі результатів експериментальних досліджень розроблені основні технологічні заходи вирощування та підібрані кращі сорти капусти броколі для умов правобережного Лісостепу України, які забезпечують збільшення виробництва продукції та покращують її якість.

2. Найвищу ранню врожайність (24,9 ц/га) забезпечив горщечний спосіб вирощування розсади віком до 60 днів, що 9,2 ц/га більше ніж в контролі (безгорщечний – 60 днів).

3. Для масового надходження продукції розсаду більш доцільно вирощувати в касетах з об’ємом чарунок 25 см3 і віком 30-40 днів. Невеликий розмір надземної частини рослини та цілковита збереженість кореневої системи забезпечують краще її приживання після пересаджування, швидке наростання площі листкової поверхні і приріст врожайності в середньому за три роки 30-31 ц/га.

4. Найвищу врожайність 75,3-77,6 ц/га одержано при розміщені рослин за схемами 60х30 см і 50х35 см, що відповідно на 12,9 та 15,2 ц/га більше, ніж у контрольному варіанті (70х25 см). При стрічковому розміщенні рослин кращою була схема 55+55+70х30 см, яка забезпечила, порівняно до контролю, приріст врожаю 12,7 ц/га.

5. Застосування мінеральних та органічних добрив підвищує врожайність капусти броколі на 14-28 % і на 5-6 днів подовжує строки надходження продукції. Локальне застосування половини розрахункових для суцільного внесення норм мінеральних добрив забезпечує практично однаковий врожай порівняно з повною їх нормою, що вносилась врозкид (93,4 і 98,0 ц/га проти 90,5 і 98,8 ц/га). Застосування мінеральних добрив не викликало підвищення вмісту нітратів в одержаній продукції вище МДР.

6. Обробка насіння розчинами регуляторів росту івін (0,1 %), гумісол (20 %) та емістим С (0,001 %) покращувала якість розсади та підвищувала вихід раннього врожаю на 69, 215 і 44 % і загального відповідно на 19, 22 і 24 % порівняно до контролю, при цьому поліпшувався біохімічний склад головок.

7. Обприскування рослин в період вегетації розчинами івіну (0,001%), емістиму С (0,0001 %) під час вирощування розсади та в період закладання центрального суцвіття прискорило надходження врожаю центральних головок на 10 і 3 дні та підвищило врожайність відповідно на 23,0 і 12,9 %.

8. В процесі агробіологічної оцінки сортів капусти броколі вітчизняної та зарубіжної селекції встановлено, що всі вони належать до групи ранньостиглих, технічна стиглість яких настає через 35-39 днів після садіння розсади. Найбільш врожайними з тривалістю періоду плодоношення (46-54 дні) були сорти Тонус, Вітамінна (Чехія) та ВБ-96. Вони забезпечили підвищення врожайності порівняно до контролю на 81, 58 і 29 % відповідно і мали при цьому кращі показники товарності та біохімічного складу головок.

9. Економічна оцінка ефективності основних технологічних заходів при вирощуванні капусти броколі виявила, що максимальний рівень рентабельності був отриманий при застосуванні касетного способу вирощування розсади віком 40 і 30 днів (164 і 174%), при розміщенні рослин за схемою 90+50х45 см (83,3%), локального способу внесення мінеральних добрив нормою N83P35K60 (114%), допосівного намочування насіння розчинами регуляторів росту гумісол та емістим С (141 і 142 %), кращих за врожайністю та якістю продукції сортів Вітамінна (Чехія) і Тонус (168 і 217%).

10. Для одержання надранньої продукції розсаду капусти броколі рекомендується вирощувати в горщечках віком 60 днів, а масового надходження врожаю в касетах віком 30, 40 днів. На присадибних ділянках рослини висаджувати за схемою 50х35, у виробничих умовах – 60х30 і 55+55+70х30 см; застосовувати передпосівне намочування насіння у розчинах регуляторів росту гумісол (20%) або емістим С (0,001%); мінеральні добрива вносити локально перед висаджуванням розсади; доцільно вирощувати сорти Тонус (Росія) та Вітамінна (Чехія).

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ПО ТЕМІ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Ковтунюк З.І. Вплив площі живлення і схем розміщення рослин на врожайність капусти броколі в умовах центрального Лісостепу України // Зб. наукових праць Уманської державної аграрної академії. – Умань: УДАА. -2000. - С. 373-375.
2. Лихацький В.І., Ковтунюк З.І. Продуктивність інтродукованих сортів капусти броколі в умовах Лісостепу України // Науковий вісник Національного Аграрного Університету. К. -2000.-№31.-С. 133-135.
3. Ковтунюк З.І. Врожайність капусти броколі залежно від доз і способів внесення органічних і мінеральних добрив // Зб. наукових праць Уманської ДАА. - Умань: УДАА. – 2001 - С.127-131.
4. Kowtonuk Z., Lychacki W., Wdowenko S. Odmiany brokula do uprawy warunkax Ukrainy Ogrodnictwo. – Roczniki akademii rolniczey w Poznaniu CCC XXXIII.-Poznan, 2000, Czesc II, N 31. - S. 319-323.
5. Ковтунюк З.І. Способи вирощування розсади капусти броколі // Матеріали Всеукраїнської конференції молодих вчених. - Харків: ХДАУ, 2000. - С. 78-79.

**Ковтунюк З.І. Агробіологічні особливості формування врожаю капусти броколі в умовах правобережного Лісостепу України .- Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.06- овочівництво. – Національний аграрний університет, Київ, 2001.

Робота присвячена вивченню сортового асортименту вітчизняних та інтродукованих сортів та вивченню ефективних технологічних заходів вирощування капусти броколі в умовахправобережного Лісостепу Українибез зрошення.Встановлено перевагу касетного способу вирощування розсади віком 30 і 40 днів у весняно-літній період перед безгорщечним. За ефективністю використання розсади встановлено, що з метою одержання найбільшого раннього врожаю кращим варіантом був горщечний спосіб з розміром горщечків 6х6 см і віком розсади 60 днів. Касетний спосіб вирощування розсади віком 30 і 40 днів забезпечив на 6-8 днів врожай пізніше, проте загальний був на 30-31 ц/га вищий при зменшенні затрат на вирощування розсади порівняно до традиційної технології вирощування розсади.

Виділено кращі сорти капусти броколі: Тонус (Росія), Вітамінна (Чехія) та схеми садіння рослин: 50х35 см., 60х30 см., 55 + 55 + 70х30 см. Доведено, що локальний спосіб внесення половинної норми мінеральних добрив дає такий же ефект, як і повна норма внесена врозкид. Встановлено позитивний вплив регуляторів росту івін, гумісол та емістим С при намочуванні насіння або обприскуванні рослин під час вегетації.

*Ключові слова*: капуста броколі, сорт, розсада, касета, площа живлення, добрива, регулятори росту.

**Ковтунюк З.И. Агробиологические особенности формирования урожая капусты брокколи в условиях правобережной Лесостепи Украины. -Рукопись**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.06 – овощеводство - Национальный аграрный университет, Киев, 2001.

Исследования проводились в течение 1998-2000 гг. Изучено три способа выращивания рассады капусты брокколи включая горшечный, безгоршечный и кассетный, влияние площади питания и схем размещения растений на их продуктивность, влияние минеральных и органических удобрений, регуляторов роста ивина, эмистима С и гумисола на урожай, сроки его поступления, проведена хозяйственная и биологическая оценка сортов брокколи, занесенных в Реестр сортов Украины , и сортов иностранной селекции при выращивании в условиях правобережной Лесостепи Украины без орошения.

При изучении влияния возраста рассады и способов ее выращивания установлено, что существенных отклонений в сроках формирования количества листьев у рассады не наблюдалось, а ее биометрические показатели были в прямой зависимости от ее возраста (r=0,8-0,9). На момент выживания кассетная рассада, в связи с ограниченной площадью питания, имела значительно меньшие показатели по сравнению с безгоршечной того же возраста, но по фазе развития целиком соответствовала технологическим требованиям. При этом за счет сохранения корневой системы при пересаживании приживаемость кассетной рассады была выше.

Наивысший ранний урожай головок брокколи обеспечил горшечный метод выращивания рассады возрастом 60 дней – 24,9 ц /га, общий урожай увеличился по отношению к контролю на 15 ц /га. В вариантах с применением кассетной рассады 40 и 30-ти дневного возраста ранний урожай начал поступать на 6-8 дней позже и был ниже на 1,4-2 ц/га. Вместе с тем прибавка общего урожая к контролю составила 30 и 31 ц /га. За счет увеличения выхода рассады с единицы площади до 900-950 шт. получен чистый доход 5,72-5,84 тис. грн., а уровень рентабельности составил 164-174%. Важным фактором повышения урожайности капусты брокколи является площадь питания растений и рациональная схема их размещения. Установлено, что в первый период после высаживания рассады отсутствует существенная разница в прохождении отдельных фаз развития растений. Высота растений капусты брокколи была больше в загущенных посадках (57,1 тыс. шт./ га), а величина листовой поверхности ей была большей при схемах посадки 60 х 30 см и 55+55+70 х 30 см с густотой стояния 40,8-41,7 тыс. шт./га. Среди исследуемых площадей питания и схем размещения растений по урожайности лучшими были варианты 50х35 см – 77,6 ц/га, 60х30 см, 55+55+70х30 см и 55+55+70 х 40 см, у которых прибавка к контролю составила 10-21%. В указанных вариантах были выше и экономические показатели. Так себестоимость снизилась на 114-148 грн./т, а уровень рентабельности составил 64-75%.

Оценка сортов иностранной селекции ВБ-96 (Англия), Витаминная (Чехия), Себастьян (Польша), Цезар (Чехия) в условиях Украины показала, что по темпам прохождения основных фаз развития они относятся к группе раннеспелых; по урожайности выделелись: Тонус (130 ц/га), Витаминная (Чехия) (113 ц/га) и ВБ-96 (Англия) (93 ц/га).

Внесение минеральных и органических удобрений под капусту брокколи обеспечивает существенное увеличение урожайности по сравнению с контролем (без удобрений). Эффективным оказалось внесение удобрений локально. Половинная норма от расчетной обеспечила одинаковую прибавку урожая, при этом товарность повысилась на 5-9 %. В вариантах с применением удобрений количество нитратов в продукции не превышало допустимого уровня. Наилучшими экономическими показателями характеризовались варианты с локальным внесением удобрений, чистый доход по сравнению с контрольным вариантом увеличился на 1,22- 1,48 тыс. грн/га, а уровень рентабельности составил 111-114 %.

Предпосевная обработка семян капусты брокколи регуляторами роста (ивин, эмистим С и гумисол) ускорила темпы формирования растений в рассадном возрасте, способствовала увеличению массы надземной части и корневой системы. Препараты ивин и эмистим С ускорили поступление урожая на 10 и 3 дня. По величине общего урожая в вариантах с намачиванием семян исследуемыми препаратами не было существенной разницы, а по сравнению с контролем прибавка составила 19-24%. Увеличение урожайности брокколи на 19,4 ц /га обеспечил вариант с опрыскиванием растений препаратом ивин в фазе 5 настоящих листьев и в начале формирование головки.

*Ключевые слова*: капуста брокколи, сорт, рассада, кассета, площадь питания, удобрения, регуляторы роста.

**Z. Kovtonyuk. Agrobiological peculiarities of forming the yields of broccoli in the Right – Bank Forest Steppe of Ukraine. –The Manuscript**.

The thesis is conferred for the scientific degree of the candidate of agricultural sciences on specialty 06.01.06 – Vegetable Growing. – National Agrarian University, Kyiv, 2001.

The dissertation deals with studying local and introductiv varieties and identifying the effective technological means of broccoli growing without irrigation in the Right -Bank Forest Steppe of Ukraine.

The priority of cassette method of transplants growing (the age of 30 – 40 days) in spring – summer period over potless method is established. By the efficacy of transplants use it is determined, that for getting the earliest crop the pot method with 6 х 6 cm and 60 days transplants is the best. The cassette method of growing transplants (the age of 30 – 40 days) has ensured getting the crop for 6 – 8 days later. The total yields are 104 – 105 cwt\ha.

It is recommended to introduce to the Registry varieties of Ukraine for the Right – Bank Forest Steppe such varieties as Vitaminna ( Chech ), Tonus and V B – 96 ( England ). The better planting systems at the density of 55,5 and 41,7 th./ha are proposed.

It is proved that the local method of half doze application of mineral fertilizers provided the same effect as that of the complete doze distributed in all directions.

The positive influence of growth regulators such as ivin, humisol, emistym C under pre – sowing saturation, spraying plants in the productivity of broccoli is established.

*Key words*: broccoli, variety, transplant, cassette, nutrition area, fertilizer, growth regulator.