**ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

Умови живлення рослин є одним з основних регульованих факторів, яким можна впливати на продуктивність сільськогосподарських культур, зокрема цибулі ріпчастої. Біологічні потреби цієї культури зумовлюють певні особливості реакції на види, форми добрив, строки та дози їх внесення (Барабаш О.Ю., Гончаренко В.Ю., Жук О.Я., Болотських А.С. та ін.). Створенням оптимальних умов живлення рослин та забезпеченням високого технологічного рівня вирощування можна отримувати не лише сталі врожаї цієї культури з високими показниками якості і здатністю до тривалого зберігання, а й підтримувати родючість грунту на високому рівні. Зазначений напрям є підсумковим акцентом проаналізованих літературних джерел.

Програма, об’єкти, методика та умови проведення досліджень

Дослідження проводили в овочевому стаціонарі кафедри агрохімії та якості сільськогосподарської продукції НАУ (Бориспільський р-н Київської обл.) на темно-сірому опідзоленому легкосуглинковому грунті. Він характеризувався слабокислою реакцією сольової витяжки, середнім рівнем забезпеченості азотом, фосфором і калієм, а також вмістом гумусу, що становив близько 3,0 %. Агрофізичні показники не відхилялися від інтервалів, властивих цьому грунту.

Дослідження з добривами проводили за схемою: 1. Контроль (без добрив). 2. Вермикомпост (6 т/га). 3. Вермикомпост (3 т/га) + N45Р50К50. 4. N90Р100К100. 5. N45Р50К50. 6. N45Р50К50 + N45 (кореневе підживлення). 7. N45Р50К50 + N45 (кореневе підживлення)+ ”Ріверм” (позакореневе підживлення). Добрива вносили під передпосівну культивацію. Кореневе підживлення проводили аміачною селітрою у фазу 4–6 листків, а позакореневе − “Рівермом” (0,01%-м розчином) у період формування цибулини. Замочували насіння на 12 год. у 0,02 %-у розчині “Ріверму” з наступним підсушуванням до сипкого стану. Контролем слугували варіанти з добривами, в яких висівалося незамочене насіння. Доза вермикомпосту за сумою NPK була еквівалентною рекомендованій Інститутом овочівництва та баштанництва УААН для Північного Лісостепу дозі N90P100K100 .

Технологічними основами були традиційна схема вирощування, рекомендована Інститутом овочівництва та баштанництва УААН, і вдосконалена, розроблена кафедрою агрохімії та якості сільськогосподарської продукції НАУ (табл. 1). Досліджували сорти цибулі ріпчастої: Сквирська (Сквирська селекційна дослідна станція) та Балстора Рейсбургер (фірма “Бейо Заден”). Дослід

Таблиця 1-

Порівняльна характеристика технологій вирощування цибулі ріпчастої

(агрофірма “Біотех”)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Технологічний захід | Технологія | |
| традиційна | вдосконалена |
| Передпосівний обробіток грунту | 1) лущення стерні (2 сліди)  2) зяблева оранка  3) боронування (закриття вологи)  4) культивація (12–14 см)  5) шлейфування  6) передпосівна культивація | 1) весняна оранка  2) фрезерна культивація з грядоутворенням |
| Удобрення | 1) передпосівне внесення | 1)передпосівне внесення |
| Посів | 1) сівалкою точного висіву | 1) сівалкою точного висіву |
| Догляд за посівами | 1. міжрядний обробіток   (5 разів)   1. хімічний захист (5 разів) 2. підживлення | 1. хімічний захист   (10 разів)  2) підживлення |
| Збирання врожаю | 1) вручну або механізовано | 1) вручну або механізовано |

закладено згідно з методикою, прийнятою в агрохімії. Зразки грунту та рослин відбирали у фази сходів, 4–6 листків, формування цибулини та технічної стиглості. У грунті визначали вміст нітратного азоту іонселективним методом за Олександровою і Губарєвою, амонійного – фотоколориметрично з реактивом Несслера, легкогідролізованого – за методом Тюріна і Кононової. Вміст рухомого фосфору та обмінного калію визначали за Кірсановим у модифікації ЦІНАО в одній витяжці з наступним визначенням фосфору – фотоколориметрично, а калію – на полуменевому фотометрі. Ступінь рухливості фосфатів встановлювали за методом Карпінського і Зам’ятіної. Агрегатний аналіз грунту проводили за методом Саввінова, мікроагрегатний – за методом Качинського. Вологість грунту встановлювали гравіметрично. Вміст загального гумусу визначали за методом Тюріна в модифікації Сімакова, пептизованого – за методом Годліна.

Розмір листкової поверхні визначали за методом висічок, чисту продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) розраховували за Нечипоровичем. У продукції визначали вміст вітаміну С за методом Муррі, суму цукрів – за Бертраном, вміст нітратів – потенціометричним методом, ефірних олій – за методом Гінзбург. Вміст азоту, фосфору і калію в рослинних зразках встановлювали після мокрого озолення за методом Гінзбург; азоту – фотоколориметричним методом з реактивом Несслера, фосфору –фотоколориметрично, а калію – на полуменевому фотометрі. Продукцію зберігали за температури 0–2оС.

Статистичну обробку даних здійснювали з використанням дисперсійного, регресійного і кореляційного аналізу за методом математичної статистики Доспєхова. Енергетичну оцінку застосування добрив проводили за методикою Болотського, а їх економічну ефективність розраховували за цінами 2000 р.

Агрохімічні властивості темно-сірого опідзоленого ґрунту при вирощуванні цибулі ріпчастої

У наших дослідженнях з метою якомога повнішого аналізу гумусового стану грунту вивчали зміни вмісту як загального, так і пептизованого гумусу. Внесення вермикомпосту (6 т/га) сприяло підвищенню навесні першого показника до 2,30 % за традиційної технології і до 2,45 % за вдосконаленої, а пептизованого – відповідно до 46,3 і 48,2 % (табл. 3). Поєднання його (3 т/га) з мінеральними добривами (N45Р50К50) забезпечувало вміст загального гумусу на рівні 2,30 за першою технологією і 2,33 % − за другою, а пептизованого гумусу (І+ІІ фракції) – відповідно 37,6 і 44,6 %.Використання повної дози мінеральних добрив зменшувало ці показники.

Помічено тенденцію до підвищення вмісту гумусових речовин за вдосконаленої технології порівняно з традиційною. Встановлено динаміку показників гумусного стану, які зменшуються влітку і зростають восени. Ці зміни коригувались внесенням добрив та технологіями вирощування цибулі ріпчастої. Показники азотного режиму упродовж вегетації також змінювалися під впливом вищезазначених факторів. Вплив сортів цибулі ріпчастої був не істотним. Найоптимальніші умови за вмістом мінерального і легкогідролізованого азоту складалися в разі внесення вермикомпосту окремо (6 т/га) та в поєднанні 3 т/га з мінеральними добривами незалежно від технологій (табл. 2). Застосування рекомендованої дози мінеральних добрив (N90Р100К100) також забезпечувало високий рівень цих показників.

Характеризуючи вплив добрив на фосфорний режим, слід зазначити, що найвищі показники вмісту рухомого фосфору та ступеня рухливості фосфатів були у варіанті з внесенням повної дози мінеральних добрив та вермикомпосту (3 т/га) у поєднанні з N45Р50К50 як за вдосконаленої, так і за традиційної технологій.

Види, дози та строки внесення добрив змінювали вміст водорозчинного, обмінного та необмінного калію. Найвищими вони були у варіанті, де вносили повну дозу мінеральних добрив і вермикомпост (3 т/га) з мінеральними добривами (N45Р50К50) незалежно від технологій вирощування цибулі ріпчастої (див. табл. 2). Близькі величини забезпечувало внесення вермикомпосту в дозі 6 т/га.

Агрофізичні показники темно-сірого опідзоленого грунту в разі застосування добрив за різних технологій вирощування цибулі ріпчастої

Структурний стан та щільність накладає відбиток на весь комплекс фізичних умов в грунті. Нами встановлено, що вже навесні за традиційної технологічної схеми обробітку ґрунту

###### Таблиця 2-

###### Вплив добрив та технологій на окремі показники азотного, фосфорного, калійного режиму грунту

(шар 0–20 см) у фазу формування цибулини (сприятливі умови періоду вегетації)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант досліду | Технологія | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| традиційна | | | | | | | | | вдосконалена | | | | | | | | | | | | | |
| Вміст, мг/кг | | | | | | | ступінь рухливості фосфатів, мг/л | | Вміст, мг/кг | | | | | | | | | | | | | ступінь рухливості фосфатів, мг/л |
| легкогідролізова -ного азоту | нітратного азоту | амонійного азоту | рухомого  фосфору | необмінного  калію | водорозчинного  калію | обмінного  калію | легкогідролізова- ного азоту | | нітратного азоту | | амонійного азоту | | рухомого  фосфору | | необмінного  калію | | водорозчинного  калію | | обмінного  калію |
| Контроль  (без добрив) | 22,1 | 12,9 | 10,7 | 124 | 242 | 1,56 | 106 | 0,55 | 22,8 | | 12,1 | | 11,6 | | 129 | | 264 | | 1,42 | | 110 | | 0,53 |
| Вермикомпост (6 т/га) | 34,5 | 17,2 | 16,0 | 159 | 219 | 1,77 | 124 | 0,61 | 34,6 | | 18,1 | | 15,8 | | 161 | | 243 | | 1,96 | | 125 | | 0,72 |
| Вермикомпост (3т/га) +N45Р50К50 | 31,5 | 16,0 | 17,3 | 167 | 213 | 2,14 | 134 | 0,96 | 32,2 | | 16,9 | | 18,1 | | 166 | | 241 | | 2,53 | | 130 | | 1,09 |
| N90Р100К100 | 29,9 | 16,9 | 14,7 | 170 | 224 | 376 | 132 | 1,09 | 31,6 | | 19,1 | | 16,7 | | 176 | | 235 | | 4,07 | | 135 | | 1,08 |
| N45Р50К50 | 29,3 | 13,8 | 11,8 | 134 | 230 | 2,19 | 113 | 0,98 | 30,1 | | 15,2 | | 12,8 | | 145 | | 266 | | 2,64 | | 112 | | 1,03 |
| N45Р50К50 + N45 | 30,0 | 14,1 | 12,1 | 137 | 237 | 2,46 | 105 | 0,96 | 31,0 | | 15,3 | | 13,4 | | 144 | | 223 | | 2,64 | | 119 | | 1,01 |
| N45Р50К50 + N45 + “Ріверм” | 30,0 | 14,3 | 12,9 | 145 | 226 | 2,31 | 109 | 1,05 | 30,8 | | 15,6 | | 14,0 | | 138 | | 230 | | 2,31 | | 119 | | 0,95 |

відбувається чітке розділення орного горизонту за щільністю на два підшари: верхній (1,05–1,16) і нижній (1,18–1,31). Аналогічні тенденції характерні і за вдосконаленої технології. Для останньої встановлено тенденцію до відновлення щільності (1,04-1,22 г/см3) протягом вегетаційного періоду. Різниця між показниками верхнього і нижнього підшарів зменшувалася. Проте за умов окремого внесення мінеральних добрив спостерігалося погіршення мікробудови через ущільнення мікроагрегатів. Органічні добрива оптимізують зазначені показники. У варіантах, де вносили вермикомпост, щільність була меншою незалежно від технології вирощування (табл. 3). Утворення водостійкої структури пов’язано із синтезом і мінералізацією гумусових речовин ґрунту. Слід зазначити, що найвищою кількістю агрономічно цінних агрегатів, кращою структурністю та водостійкістю характеризувався грунт варіантів, де вносили вермикомпост. Скорочення технологічних операцій з обробітку грунту за вдосконаленою технологією зумовлювало вирівнювання орного і підорного шарів ґрунту за структурністю та водостійкістю агрегатів. Традиційна технологія спричинювала розділення шарів за цими показниками. Помічено тенденцію до збільшення у орному шарі (0–20 см) структурних відокремленостей <0,25 см (див. табл. 3). Показники структурності погіршувалися у варіантах з внесенням повної дози мінеральних добрив. У разі застосування вермикомпосту зменшувалась водостійкість агрегатів на фоні збільшення їх кількості, що можна пояснити підвищенням біологічної активності ґрунту. В усіх варіантах з добривами водостійкість агрегатів знижувалась і зростала кількість агрегатів <0,25 мм. Внесення вермикомпосту згладжувало цей негативний вплив. Скорочення кількості міжрядних обробітків оптимізувало агрофізичні властивості за рахунок внутрішнього потенціалу самого ґрунту. Використання органічних добрив на такому фоні прискорювало відновлення його оптимального стану.

Інтенсивність фізіологічних процесів у рослинах під час вирощування цибулі ріпчастої

На початку вегетації збільшення листкової поверхні відбувалося повільно. Листковий індекс за традиційної технології (сорт Сквирська) змінювався від 0,14 (контроль) до 0,29 (вермикомпост, 6 т/га), за вдосконаленої – від 0,12 до 0,23. Для сорту Балстора Рейсбургер у фазу 3 - 4 листків він змінювався від 0,14 до 0,23 за традиційної і від 0,15 до 0,26 – за вдосконаленої технології. Максимальну величину листкового індексу зафіксовано майже через 3 місяці після появи сходів. Далі він зменшувався за рахунок відмирання листків.

Листковий індекс був найвищим у варіантах, де вносили органічні добрива. Так, у третій рік дослідження застосування вермикомпосту (6 т/га) сприяло розвитку листкової поверхні як за традиційної, так і за вдосконаленої технологій (2,84 - 5,02 - сорт Сквирська, 2,35 - 3,52 - сорт Балстора Рейсбургер). Внесення вермикомпосту (3т/га) в поєднанні з мінеральними добривами

Таблиця 3-

Вплив добрив та технологій вирощування цибулі ріпчастої на окремі фізико-хімічні та агрофізичні показники орного шару

темно-сірого опідзоленого грунту (1998-2000рр., сприятливі умови періоду вегетації)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант  досліду | Технологія | | | | | | | | | | | |
| традиційна | | | | | | вдосконалена | | | | | |
| Загальний гумус, % | Сума I і II фракцій, % загального гумусу | Кількість агрегатів, % | | Коефіцієнт структур-ності | Щільність, г/см3 | Загальний гумус, % | Сума I і II фракції, % загального гумусу | Кількість агрегатів, % | | Коефіцієнт структур-ності | Щільність, г/см3 | |
| агрономіч-но цінних | водостій-ких | агрономіч-но цінних | водостій-ких |
| Весна | | | | | | | | | | | | | |
| Контроль(без добрив) | 2,19 | 32,0 | 68,4 | 41,4 | 2,18 | 1,08 | 2,26 | 34,7 | 69,1 | 88,7 | 2,25 | 1,07 | |
| Вермикомпост (6т/га) | 2,30 | 46,3 | 78,0 | 44,1 | 3,60 | 1,05 | 2,45 | 48,2 | 73,9 | 50,8 | 2,84 | 1,04 | |
| Вермикомпост (3т/га) + N45Р50К50 | 2,30 | 37,6 | 76,5 | 41,7 | 3,30 | 1,08 | 2,33 | 44,6 | 72,0 | 46,0 | 2,58 | 1,07 | |
| N90Р100К100 | 2,17 | 32,3 | 68,4 | 37,1 | 2,18 | 1,16 | 2,20 | 35,0 | 68,8 | 39,9 | 2,22 | 1,12 | |
| Літо | | | | | | | | | | | | | |
| Контроль(без добрив) | 1,60 | 22,7 | 69,1 | 42,4 | 2,25 | 1,13 | 2,12 | 24,4 | 69,9 | 42,2 | 2,33 | 1,17 | |
| Вермикомпост (6 т/га) | 2,25 | 37,6 | 78,9 | 50,7 | 3,27 | 1,08 | 2,30 | 41,1 | 75,7 | 55,5 | 3,12 | 1,17 | |
| Вермикомпост (3 т/га) + N45Р50К50 | 2,29 | 28,6 | 77,8 | 48,1 | 2,54 | 1,09 | 2,22 | 34,7 | 76,3 | 51,1 | 3,24 | 1,19 | |
| N90Р100К100 | 2,12 | 24,9 | 69,9 | 41,1 | 2,33 | 1,16 | 2,09 | 26,6 | 69,3 | 43,6 | 2,27 | 1,22 | |
| Осінь | | | | | | | | | | | | | |
| Контроль (без добрив) | 2,15 | 25,8 | 66,9 | 40,4 | 2,04 | 1,16 | 2,16 | 28,6 | 70,7 | 39,2 | 2,42 | 1,19 | |
| Вермикомпост (6 т/га) | 2,30 | 30,8 | 76,5 | 47,8 | 3,29 | 1,11 | 2,33 | 43,1 | 73,1 | 52,5 | 2,76 | 1,19 | |
| Вермикомпост (3 т/га) + N45Р50К50 | 2,36 | 34,6 | 75,4 | 45,1 | 3,09 | 1,14 | 2,29 | 39,5 | 74,8 | 47,9 | 2,98 | 1,18 | |
| N90Р100К100 | 2,16 | 29,1 | 66,6 | 37,6 | 2,00 | 1,18 | 2,15 | 33,3 | 67,8 | 39,3 | 2,11 | 1,21 | |

забезпечувало в період інтенсивного росту рослин показники на рівні 2,64 - 3,92 (сорт Сквирська) і 2,75 - 3,07 (сорт Балстора Рейсбургер). Максимальні величини для сорту Балстора Рейсбургер за обох технологій зафіксовано на 10 діб пізніше, ніж для Сквирської. В разі внесення рекомендованої дози мінеральних добрив цей показник зменшувався на 0,14 - 0,16 (сорт Сквирська) і на 0,19 - 0,26 (сорт Балстора Рейбургер). Найвищі показники чистої продуктивності фотосинтезу виявлено у варіантах, де вносили 6 т/га вермикомпосту як за вдосконаленої, так і за традиційної технологій (10,0 - 15,9 г/см2). Підвищення інтенсивності фізіологічних процесів обумовлювало збільшення використання рослинами макроелементів із добрив. За вдосконаленої технології збільшується винесення макроелементів з урожаєм. Максимальні величини встановлені у варіантах, де використовувався вермикомпост як окремо так і сумісно з мінеральними добривами. Для сорту Сквирська вони досягали 70,9 : 40,5 : 71,2 та 107,4 : 42,1 : 77,7, для сорту Балстора Рейсбургер – відповідно 80,4 : 34,5 : 84,8 та 104,3 : 46,0 : 95,6. Внесення добрив за вдосконаленої технології сприяло зростанню коефіцієнтів використання макроелементів із добрив.

Вплив добрив та технологій вирощування на продуктивність

цибулі ріпчастої

Оптимізація живлення рослин за рахунок внесення вермикомпосту (6т/га) забезпечувала отримання урожаю на рівні 240 ц/га сорту Сквирська і 298 ц/га сорту Балстора Рейсбургер за традиційної технології і відповідно 275 і 370 ц/га за вдосконаленої (табл. 4). Приріст у цих варіантах становив відповідно 112 і 122 та 118 і 131% відносно контрою (без добрив). Поєднання вермикомпосту (3 т/га) з мінеральними добривами (N45Р50К50) сприяло підвищенню продуктивності відповідних сортів на 149 і 156 за традиційної технології та на 154 і 202 ц/га – за вдосконаленої.

Підвищення доз внесення елементів живлення у формі мінеральних добрив до рекомендованої забезпечувало приріст урожаю сорту Сквирська за традиційної технології на 126, за вдосконаленої – на 124 ц/га; сорту Балстора Рейсбургер - відповідно 142 і 135 ц/га. У разі застосування вдосконаленої технології продуктивність цибулі ріпчастої підвищувалась. Зменшення дози мінеральних добрив вдвічі зумовлювало зниження врожайності культури.

Кореневе підживлення аміачною селітрою (N45) на фоні N45Р50К50 сприяло збільшенню врожайності до 181 (сорт Сквирська) і до 227 (сорт Балстора Рейсбургер) за традиційної технології та 214 і 272 ц/га за вдосконаленої. Приріст, забезпечений лише підживленням, становив 32 і 28% за традиційної технології та 41 і 31% за вдосконаленої. Позакореневе підживлення розчином "Ріверму" на фоні внесення N45Р50К50 та N45 сприяло приросту врожаю обох сортів до 76 і 117 за традиційної та 100 і 132 – за вдосконаленої технології.

###### Таблиця 4-

###### Вплив добрив та технологічних способів вирощування на врожайність цибулі ріпчастої, 1998 - 2000рр.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант досліду | Сорт | | | | | | | | | | | | |
| Сквирська | | | | | | | Балстора Рейсбургер | | | | | |
| Умови періоду вегетації культури | | | | | | | | | | | | |
| сприятливі | | | | несприятливі | | | сприятливі | | | несприятливі | | |
| Урожайність, ц/га | Приріст | | Урожайність, ц/га | | Приріст | | Урожайність, ц/га | Приріст | | Урожайність, ц/га | Приріст | |
| ц/га | % | ц/га | % | ц/га | % | ц/га | % |
| Традиційна технологія | | | | | | | | | | | | | |
| Контроль(без добрив) | 113 | - | - | 86 | | - | - | 134 | - | - | 70 | - | - |
| Вермикомпост (6 т/га) | 240 | 127 | 112 | 116 | | 30 | 35 | 298 | 164 | 122 | 114 | 44 | 63 |
| Вермикомпост (3т/га) +N45Р50К50 | 262 | 149 | 132 | 117 | | 31 | 36 | 290 | 156 | 116 | 119 | 49 | 70 |
| N90Р100К100 | 239 | 126 | 112 | 115 | | 25 | 34 | 276 | 142 | 106 | 103 | 33 | 47 |
| N45Р50К50 | 145 | 32 | 28 | 92 | | 6 | 7 | 189 | 55 | 41 | 91 | 21 | 30 |
| N45Р50К50 + N45 | 181 | 68 | 60 | 115 | | 29 | 34 | 227 | 93 | 69 | 110 | 40 | 57 |
| N45Р50К50 + N45 + “Ріверм” | 189 | 76 | 67 | 120 | | 34 | 40 | 251 | 117 | 87 | 117 | 47 | 67 |
| Вдосконалена технологія | | | | | | | | | | | | | |
| Контроль(без добрив) | 126 | - | - | 102 | | - | - | 160 | - | - | 107 | - | - |
| Вермикомпост (6 т/га) | 275 | 149 | 118 | 121 | | 19 | 19 | 370 | 210 | 131 | 118 | 11 | 10 |
| Вермикомпост (3т/га) +N45Р50К50 | 280 | 154 | 122 | 130 | | 28 | 27 | 362 | 202 | 126 | 129 | 22 | 21 |
| N90Р100К100 | 250 | 124 | 98 | 118 | | 16 | 16 | 295 | 135 | 84 | 114 | 7 | 7 |
| N45Р50К50 | 163 | 37 | 29 | 106 | | 4 | 4 | 222 | 62 | 39 | 111 | 4 | 4 |
| N45Р50К50 + N45 | 214 | 88 | 70 | 119 | | 17 | 17 | 272 | 112 | 70 | 120 | 13 | 12 |
| N45Р50К50 + N45 + “Ріверм” | 226 | 100 | 79 | 126 | | 24 | 24 | 292 | 132 | 83 | 125 | 18 | 17 |

НІР05, ц/га 11 7 8

Біологічна цінність цибулі - ріпки при отриманні та зберіганні

Внесення органічних та мінеральних добрив під цибулю ріпчасту як окремо, так і в поєднанні на фоні обох технологій вирощування певним чином впливало на основні біохімічні показники продукції. Найвищим вмістом цукрів (сума) характеризувалася продукція варіантів, де застосовували вермикомпост окремо (6 т/га) та сумісно (3 т/га) з мінеральними добривами незалежно від технологій вирощування (табл 5).

Таблиця 5-

Біологічна цінність цибулі-ріпки при отриманні та зберіганні,

(1998, 2000рр., сорт Балстора Рейсбургер)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант досліду | Строк відбирання зразків | | | | | | | |
| початок зберігання | | | | закінчення зберігання  (25 тижнів) | | | |
| суха речовина, % | загальний  цукор, % | сахароза / монози | ефірні олії, мг% | суха речовина, % | загальний  цукор, % | сахароза / монози | ефірні олії, мг% |
| Традиційна технологія | | | | | | | | |
| Контроль  (без добрив) | 11,6 | 8,2 | 4,15 | 68,4 | 9,7 | 6,96 | 0,63 | 90,4 |
| Вермикомпост (6т/га) | 12,9 | 8,7 | 8,65 | 82,3 | 10,8 | 6,95 | 0,66 | 110,5 |
| Вермикомпост (3т/га) + N45Р50К50 | 12,7 | 8,9 | 8,25 | 87,4 | 10,3 | 7,95 | 1,38 | 105,6 |
| N90Р100К100 | 13,7 | 8,0 | 1,85 | 79,1 | 10,1 | 6,38 | 0,76 | 130,5 |
| N45Р50К50 | 11,3 | 8,2 | 3,69 | 84,5 | 9,6 | 6,14 | 1,14 | 110,3 |
| N45Р50К50+ N45 | 11,6 | 7,7 | 2,70 | 81,8 | 9,8 | 6,32 | 0,59 | 120,1 |
| N45Р50К50+ N45 +”Ріверм” | 11,8 | 7,8 | 4,35 | 79,3 | 9,1 | 6,50 | 1,04 | 109,5 |
| Вдосконалена технологія | | | | | | | | |
| Контроль  (без добрив) | 11,8 | 8,2 | 4,18 | 70,6 | 10,2 | 6,48 | 1,10 | 88,4 |
| Вермикомпост (6т/га) | 13,2 | 9,1 | 7,34 | 86,3 | 10,4 | 7,30 | 1,47 | 110,5 |
| Вермикомпост (3т/га) + N45Р50К50 | 12,8 | 9,2 | 6,85 | 94,4 | 11,7 | 7,85 | 1,38 | 105,4 |
| N90Р100К100 | 12,9 | 8,9 | 2,26 | 92,5 | 11,4 | 7,10 | 0,43 | 124,5 |
| N45Р50К50 | 11,8 | 7,8 | 3,46 | 83,0 | 9,8 | 7,00 | 0,88 | 101,3 |
| N45Р50К50+ N45 | 12,1 | 8,1 | 2,46 | 88,3 | 9,6 | 6,80 | 0,40 | 110,9 |
| N45Р50К50+ N45 +”Ріверм” | 12,7 | 8,4 | 4,96 | 90,0 | 9,8 | 6,92 | 0,82 | 103,4 |

Ці показники становили 8,9 - 9,8 % для сорту Сквирська і 8,7 - 9,2% для сорту Балстора Рейсбургер. Продукція варіантів з органічними добривами мала підвищений вміст сухої речовини, вітаміну С та ефірних олій. Важливим показником, що визначає ступінь стиглості та лежкість цибулі – ріпки, є співвідношення вмісту сахарози до моноцукрів. Найширшими вони були у варіантах, де вносили вермикомпост як за традиційною, так і за вдосконаленою технологіями. Для сорту Сквирська ці показники становили 8,63 - 11,25, для сорту Балстора Рейсбургер – 6,65 – 7,34. Упродовж зберігання продукції згадані величини зменшувались відповідно до 1,05 – 1,68 і 0,66 - 1,47. Встановлено також зниження інших показників якості, крім вмісту ефірних олій. Ця тенденція мала інтенсивніший характер для продукції, отриманої в разі внесення рекомендованої дози мінеральних добрив та підживлення. Слід зазначити, що позакореневе підживлення розчином "Ріверму" не лише оптимізувало якісні показники, а й впливало на інтенсивність їх зміни під час зберігання, що підвищувало лежкість продукції.

Енергетична оцінка застосування добрив та технологій вирощування цибулі ріпчастої

Внесення вермикомпосту (6 т/га) сприяло підвищенню продуктивності рослин і збільшувало коефіцієнти біоенергетичної ефективності до 4,30 (сорт Балстора Рейсбургер) і до 3,78 (сорт Сквирська) за вдосконаленої технології та до 3,56 і 3,38 – за традиційної. Поєднання вермикомпосту (3 т/га) з мінеральними добривами підвищувало ці коефіцієнти відповідно до 3,46 і 3,33 (традиційна технологія) та до 3,90 і 4,08 (вдосконалена) (табл. 6). Кореневе підживлення аміачною селітрою на фоні мінеральних добрив збільшувало кількість акумульованої врожаєм енергії, що сприяло зростанню біоенергетичної ефективності технологічних заходів вирощування цибулі ріпчастої. Відповідно до сортів та технологій коефіцієнти досягали 2,43; 2,54 і 2,81; 3,01. Застосування "Ріверму" у позакореневе підживлення забезпечувало ще вищі показники. Доведено перевагу за коефіцієнтом біоенергетичної ефективності сорту Балстора Рейсбургер.

Економічна ефективність використання добрив та технологій вирощування цибулі ріпчастої

Згідно з економічною оцінкою використання добрив, їх окупність урожаєм була вищою у варіантах, де використовували органічну форму як окремо, так і в поєднанні з мінеральною. Цей показник у разі внесення 6 т/га вермикомпосту становив 36,3 (сорт Сквирська) і 46,9 (сорт Балстора Рейсбургер) за традиційної технології та відповідно 42,6 і 60,0 – за вдосконаленої. Застосування 3 т/га вермикомпосту з мінеральними добривами (N45Р50К50) збільшувало ці показники для першого сорту і зменшувало для другого. Підживлення аміачною селітрою та "Рівермом" сприяло зростанню цих величин до 34,5 і 45,6 у варіантах із сортом вітчизняної селекції та до 53,2 і 60,0 – закордонної. Такі самі тенденції встановлено в разі визначення впливу добрив на формування врожаю культури. Показники економічної ефективності добрив під час вирощування цибулі ріпчастої за вдосконаленою технологією були вищими. Підживлення аміачною селітрою та "Рівермом" забезпечувало найвищу рентабельність. Для сорту Сквирська вона становила 242 і 253 за традиційною та 275 і 288 % – за вдосконаленою технологією. Варіанти із застосуванням вермикомпосту (6 т/га) характеризувались відповідно показниками рентабельності 229 і 251% (табл.6). Сумісне внесення вермикомпосту і мінеральних добрив

Таблиця 6-

Економічна та енергетична ефективність використання добрив та технологій вирощування цибулі ріпчастої на темно-сірому опідзоленому грунті, (1998-2000рр., сприятливі умови періоду вегетації)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант  досліду | Сорт | | | | | | | | | | | |
| Сквирська | | | | | | | Балстора Рейсбургер | | | | |
| Вартість приросту врожаю, грн | Додаткові витрати, грн / га | Умовно чистий прибуток, грн | | Рівень рентабель-ності, % | Біоенерге-тичний коефіцієнт | Вартість приросту врожаю, грн | | Додаткові витрати, грн / га | Умовно чистий прибуток, грн | Рівень рентабель-ності, % | Біоенерге-тичний коефіцієнт |
| Традиційна технологія | | | | | | | | | | | | |
| Контроль (без добрив) | - | - | - | - | | 1,36 | - | | - | - | - | 1,50 |
| Вермикомпост (6 т/га) | 5715 | 1736 | 3979 | 229 | | 3,38 | 7380 | | 2042 | 5338 | 261 | 3,56 |
| Вермикомпост (3 т/га) + N45Р50К50 | 6705 | 1867 | 4838 | 259 | | 3,46 | 7020 | | 1923 | 5097 | 265 | 3,33 |
| N90Р100К100 | 5670 | 1650 | 4020 | 244 | | 3,14 | 6390 | | 1706 | 4684 | 275 | 3,58 |
| N45Р50К50 | 1470 | 541 | 899 | 166 | | 1,78 | 2475 | | 725 | 1750 | 241 | 2,13 |
| N45Р50К50+ N45 | 3060 | 895 | 2165 | 242 | | 2,43 | 4185 | | 1095 | 3090 | 282 | 2,54 |
| N45Р50К50+ N45 +”Ріверм” | 3420 | 969 | 2451 | 253 | | 2,66 | 5265 | | 1297 | 3968 | 306 | 2,86 |
| Вдосконалена технологія | | | | | | | | | | | | |
| Контроль (без добрив) | - | - | - | - | | 1,53 | - | | - | - | - | 1,70 |
| Вермикомпост (6 т/га) | 6705 | 1912 | 4793 | 251 | | 3,78 | 9450 | | 2400 | 7050 | 294 | 4,30 |
| Вермикомпост (3 т/га) + N45Р50К50 | 6903 | 1907 | 4996 | 262 | | 3,90 | 9090 | | 2291 | 6799 | 297 | 4,08 |
| N90Р100К100 | 5580 | 1562 | 4018 | 257 | | 3,21 | 6075 | | 1650 | 4425 | 268 | 3,46 |
| N45Р50К50 | 1665 | 581 | 1084 | 187 | | 1,94 | 2790 | | 781 | 1009 | 257 | 2,40 |
| N45Р50К50+ N45 | 3960 | 1055 | 2905 | 275 | | 2,81 | 5040 | | 1247 | 3793 | 304 | 3,01 |
| N45Р50К50+ N45 +”Ріверм” | 4500 | 1161 | 3339 | 288 | | 3,13 | 5940 | | 1417 | 4523 | 319 | 3,21 |

забезпечувало цей показник у межах 259 і 262 %. Для сорту Балстора Рейсбургер характерні аналогічні тенденції.

##### висновки

В дисертації наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової задачі з агрохімічної оцінки використання добрив при вирощуванні цибулі ріпчастої на темно-сірих опідзолених легкосуглинкових грунтах Північного Лісостепу України. Проведені дослідження дають можливість стверджувати:

1. Застосування вермикомпосту (6 т/га) та сумісно вермикомпосту (3 т/га) і N45Р50К50 створювало більш оптимальні умови для формування врожаю незалежно від технологій вирощування цибулі ріпчастої. Так, для сорту Сквирська приріст урожаю становив 127 - 154, а для сорту Балстора Рейсбургер – 156 - 210 ц/га порівняно з контролем (без добрив). Позакореневе підживлення "Рівермом" забезпечує істотні прирости порівняно з фоном, який включав передпосівне внесення N45Р50К50 і підживлення аміачною селітрою (N45).

2. Вдосконалена технологія вирощування цибулі ріпчастої забезпечує підвищення врожайності обох сортів цієї культури. Так, для сорту Сквирська приріст врожаю на контролі становив 13, а з використанням добрив – 18 - 37 ц/га, для сорту Балстори Рейсбургер - відповідно 26 і 34 – 72 ц/га.

3. Внесення вермикомпосту як окремо, так і в поєднанні з мінеральними добривами збільшує вміст в грунті загального і пептизованого гумусу й оптимізує співвідношення між ними. Встановлено тенденцію до зменшення вмісту гумусу в разі застосування традиційної технології. Так, у період найінтенсивнішої його мінералізації за традиційної технології вміст гумусу становив 1,60 - 2,25, а за вдосконаленої – 2,12 - 2,30 %.

4. У період максимального використання макроелементів (наростання листкової поверхні - формування цибулини) варіанти із застосуванням вермикомпосту (6 т/га) та сумісно 3 т/га вермикомпосту і N45Р50К50 відрізняються найоптимальнішим вмістом мінерального азоту і рухомих форм фосфору і калію в грунті.

5. Використання вермикомпосту (6 т/га) та 3 т/га в поєднанні з мінеральними добривами (N45Р50К50) за вдосконаленою технологією оптимізує окремі агрофізичні показники темно-сірого опідзоленого грунту. Так, щільність шару грунту 0 - 20 см у літній період становила 1,06 - 1,30 за традиційною технологією і 1,19 - 1,40 г/см3 - за вдосконаленою. Звужується діапазон вмісту водостійких агрегатів з 38,8 - 67,2 до 46,5 - 64,9 %. Зростає коефіцієнт структурності з 2,82 - 3,02 до 3,25 - 3,34.

6. Внесення вермикомпосту, мінеральних добрив та "Ріверму" створює умови, за яких підвищуються показники листкового індексу та ЧПФ особливо за вдосконаленої технології вирощування. Так, ЧПФ зростає до 11,1-12,9 для цибулі ріпчастої сорту Сквирська і до 13,2-13,6 г/см2 - для сорту Балстора Рейсбургер. Кореневе підживлення аміачною селітрою забезпечує зростання ЧПФ для Сквирської до 11,0 за традиційної і до 17,8 г/см2 за добу за вдосконаленої технології. Позакореневе підживлення "Рівермом" для сорту Сквирська забезпечує показники до 17,5 і 18,5, а для сорту Балстора Рейсбургер - до 15,9 і 14,0 г/см2 за добу.

7. За вдосконаленої технології збільшується винос макроелементів з урожаєм. Максимальні величини встановлено у варіантах, де використовували вермикомпост як окремо, так і сумісно з мінеральними добривами. Для сорту Сквирська вони досягають 70,9 : 40,5 : 71,2 та 107,4 : 42,1 : 77,7, для сорту Балстора Рейсбургер відповідно 80,4 : 34,5 : 84,8 і 104,3 : 46,0 : 95,6. За вдосконаленої технології встановлено зростання коефіцієнта використання макроелементів з добрив. Найбільші величини характерні для варіантів, де застосовували вермикомпост.

8. Внесення вермикомпосту як окремо, так і сумісно з NРК підвищує вміст у продукції сухої речовини, цукрів, вітаміну С порівняно з внесенням мінеральних добрив. Технології вирощування цибулі ріпчастої на біохімічні показники якості продукції впливають не істотно.

9. Застосування органічних і мінеральних добрив оптимізує співвідношення в цибулі-ріпці моно- і дисахаридів, що створює передумови для тривалого зберігання продукції без втрат її якості. Показник збереженості продукції становить для сорту Сквирська 77 - 79%, для сорту Балстора Рейсбургер – 78 - 89%. Підживлення як аміачною селітрою (N45), так і "Рівермом" знижує показники якості під час зберігання продукції.

10. Вдосконалена технологія вирощування цибулі ріпчастої зумовлює збільшення витрат сукупної енергії порівняно з традиційною на 3894 МДж/га. Проте коефіцієнт біоенергетичної ефективності досягає 1,53–4,30 залежно від удобрення, а за традиційною – 1,36 – 3,58.

11. Внесення органічних добрив сприяє збільшенню часткової участі добрив у формуванні врожаю незалежно від застосованої технології. Проте, за вдосконаленою технологією рівень рентабельності досягав 187 - 288, а за традиційною 166 – 259 %. Економічно найдоцільнішим є позакореневе підживлення "Рівермом": рентабельність становить 288 і 253 %.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Північного Лісостепу України для забезпечення продуктивності цибулі ріпчастої сорту Сквирська в межах 240 – 280 і сорту Балстора Рейсбургер – 280 - 370 ц/га при вирощуванні за традиційною та вдосконаленою технологіями доцільно вносити під передпосівну культивацію вермикомпост як окремо (6т/га), так і 3т/га в поєднанні з мінеральними добривами N45Р50К50.

Для забезпечення зберігання цибулі-ріпки при температурі 0-2 °С терміном 25 тижнів і більше необхідно щоб продукція характеризувалася найширшим співвідношенням між сахарозою і моноцукрами в межах 8,63 -11,25.

##### Список опублікованих праць

Бикіна Н.М. Агрохімічні фактори стабілізації родючості темно-сірого опідзоленого грунту при вирощуванні цибулі ріпчастої // Науковий вісник НАУ. – 2000. - № 26. – С.170–174.

Бикіна Н.М. Вплив удосконаленої технології вирощування цибулі ріпчастої на окремі показники родючості темно-сірого опідзоленого грунту // Науковий вісник НАУ. – 2000. − № 26. – С. 225–230.

1. Городній М.М., Бикіна Н.М. Вплив умов живлення цибулі ріпчастої на якісні показники продукції та зберігання // Науковий вісник НАУ. – 2000. − № 31. − С.105–109. (Автором отримано експериментальні дані, проведено аналіз, узагальнення та зроблено висновки).
2. Городній М.М., Бикін А.В., Бикіна Н.М., Кіщак В.С. Удосконалення прийомів вирощування ріпчастої цибулі з використанням ресурсозберігаючих підходів // Науковий вісник НАУ. – 2000. - № 29.– С.80-85. (Автором проведено узагальнення отриманих даних та зроблено висновки).
3. Городній М.М., Бикіна Н.М., Іваницька А.П. Урожайність та якість цибулі ріпчастої при використанні органічних і мінеральних добрив // Науковий вісник НАУ. – 2000. - № 32.– С.94-100. (Автором отримано експериментальні дані, проведено їх аналіз та узагальнення).
4. Бачинський О.В., Бикіна Н.М. Агроекологічні аспекти використання нових органічних добрив// Додаток до журналу “Натураліс”. - 1998. – №2. – С.14-18. (Автором отримано експериментальні дані та зроблено їх аналіз).
5. Бикін А.В., Гончар О.М., Чиж О.В., Бикіна Н.М., Сугоняко С.М. Виробництво овочевої продукції в умовах КСП, фермерських та присадибних господарств // Науковий вісник НАУ. Додаток. – 1998. - № 6. – 34 с. (Автором отримано експериментальні дані та проведено огляд літературних джерел).

Бикіна Н. М. Агрохімічна оцінка використання добрив при вирощуванні цибулі ріпчастої на темно-сірих опідзолених грунтах Північного Лісостепу України. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.04 – агрохімія. Інститут грунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського УААН. 2001.

В дисертації викладені результати досліджень по вивченню впливу внесення добрив за традиційною і вдосконаленою технологіями вирощування цибулі ріпчастої на агрохімічні та агрофізичні показники родючості темно-сірого опідзоленого грунту, проходження окремих фізіолого-біохімічних процесів у рослинах, урожайність культури, а також біологічну цінність продукції та її здатність до тривалого зберігання. Встановлено раціональні форми, дози та строки внесення добрив з урахуванням сортових особливостей цибулі ріпчастої. Доведено, що використання вермикомпосту як окремо, так і в поєднанні з мінеральними добривами (N45Р50К50) забезпечує урожайність в межах 240 – 280 ц/га сорту Сквирська та 280 - 370 ц/га сорту Балстора Рейсбургер. Проведена агрохімічна, економічна та енергетична оцінка внесення добрив за різних технологій вирощування культури.

Ключеві слова: вермикомпост, “Ріверм”, мінеральні добрива, технологія, біологічна цінність, лежкість.

Быкина Н.Н. Агрохимическая оценка использования удобрений при выращивании лука репчатого на темно-серых оподзоленных почвах Северной Лесостепи Украины. – Рукопись.

Диссертация на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.04 – агрохимия. Институт агрохимии и почвоведения им. О.Н. Соколовского УААН.

В диссертации изложены результаты исследований по изучению влияния внесения удобрений при традиционной и усовершенствованной технологиях выращивания лука репчатого на агрохимические и агрофизические показатели плодородия темно-серой оподзоленной почвы, прохождение отдельных физиолого-биохимических процессов в растениях, урожайность культуры, а также биологическую ценность продукции и ее способность к длительному хранению.

Внесение вермикомпоста как отдельно, так и совместно с минеральными удобрениями обусловливало увеличение содержания в почве общего и пептизированного гумуса и оптимизацию соотношения между ними. В период максимального использования макроэлементов (нарастание ассимилирующей поверхности – формирование луковицы) варианты с внесением вермикомпоста отличались оптимальным содержанием в почве минерального азота, подвижных форм фосфора и калия.

Внесение вермикомпоста, минеральных удобрений и “Риверма” создавало условия, при которых повышались показатели листового индекса и чистой продуктивности фотосинтеза, особенно при усовершенствованной технологии выращивания. Такие условия способствовали увеличению выноса микроэлементов урожаем. Наивысшие показатели были в вариантах, где использовали вермикомпост как отдельно, так и совместно с минеральными удобрениями. Установлены рациональные формы, дозы и сроки внесения удобрений с учетом сортовых особенностей культуры. Использование вермикомпоста как отдельно, так и в сочетании с минеральными удобрениями (N45Р50К50) обеспечивало урожайность в пределах 240 – 280 ц/га (сорт Сквирский) и 280 – 370 ц/га (Балстора Рейсбургер), увеличивало содержание сахаров, витамина С, оптимизировало соотношение в продукции моно- и дисахаров, что обеспечивало длительное хранение без ухудшения качества продукции. Проведена агрохимическая, экономическая, энергетическая оценки внесения удобрений при разных технологиях выращивания лука репчатого.

Ключевые слова: вермикомпост, “Риверм”, минеральные удобрения, технология, биологическая ценность, лежкость.

Bykina N.N. Agrochemical estimation of onions fertilization on dark gray podzolic soils of Northern Forest-Steppe of Ukraine. – Manuscript.

Thesis for a Candidate of agricultural science degree by speciality 06.01.04 – agrochemistry. Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky UAAS.

Results of investigations of a fertilizers application influence by traditional and improved onions cropping technologies on agrochemical and agrophysical parameters of fertility of dark gray podzolic soils, several physiological and biochemical processes in the plants of onions are expounded. Data about crop capacity, biological value and ability to a ling-term storage of crop are stated. Rational forms, rates and terms of the fertilizers application taking into account onions’ varieties features are determined. It was proved, worm compost using both separately and with mineral fertilizers (N45P50K50) provides the crop capacity at interval 240-280 metric center from hectare of Skvirska variety and 280-370 metric center from hectare of Balstora Reisburger variety. Agrochemical, economical and energetical estimation of the fertilizers application by different cropping technologies of onions are carried out.

Key words: worm compost, “Riverm”, mineral fertilizers, technology, biological value, quality.