

УДК 635.36:[58.087+631.559]:631.86

**БИОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ
ТА ВРОЖАЙНІСТЬ КАПУСТИ
БРЮССЕЛЬСЬКОЇ ЗАЛЕЖНО
ВІД ВИКОРИСТАННЯ
БИОПРЕПАРАТІВ**

**В.І. ЩИГОЛЬ, аспірант
С.А. ВДОВЕНКО, канд. с.-г. наук,
доцент
Вінницький національний аграрний
університет**

Ця робота описує вплив біологічних препаратів на біометрію та врожайність двох гібридів капусти брюссельської - Діабло F_1 і Долорес F_1 . В експериментах ми використовували такі препарати: Біокомплекс-БТУ, Фітоцид-р, і Азотофіт-р. Варіант, де ми не використовуємо препарати, прийнято в якості контролю. Завдяки аналізу зібраних результатів ми можемо сказати, що в період вегетації гібрида Долорес F_1 всі використані препарати спричиняють зростання біометричних факторів, таких як число листків, площі листя, маси і кількості головок, і висоти рослин.

Використання Фітоцид-р під час вегетації гібрида Долорес F_1 подвоєє урожайність, а застосування Біокомплексу-БТУ і Фітоцид-р збільшує його 46% і 82% відповідно. Ці препарати не мають істотного впливу при використанні гібриду Діабло F_1 .

Ключові слова: біометричні показники, урожайність, капуста брюссельська, гібрид, Біокомплексу-БТУ, Фітоцид-р, Азотофіт-р.

Табл. 2. Літ. 5.

Постановка проблеми. Мікробіологічні дослідження, спрямовані на розробку мікробних препаратів для аграрних галузей народного господарства, мають більш ніж столітню історію. Розвиток думки щодо ролі мікробних препаратів у сільському господарстві відображає позмінно то зниження зацікавленості в даній проблемі, то її підвищення. За останні два десятиліття ставлення до біологічних засобів і самої ідеї штучної бактеризації кілька раз радикально змінилося, що спричинено кількома факторами.

Саме у цей час мікробіологами вивчено явище асоціативної азотфіксації, доведено важливе значення ризосферної біоти в забезпеченні рослин необхідними поживними речовинами, значною мірою вивчено особливості відносин мікроорганізмів з рослинами. Інтенсивні дослідження в галузі ґрунтової мікробіології за вищезазначеними напрямками дозволили з'ясувати як тонкі механізми функціонування системи ґрунт-мікроорганізми-рослина, так і прикладні аспекти використання корисної мікрофлори в сільськогосподарському виробництві.

Розвиток цих досліджень відбувався на фоні загальнопланетарної екологічної кризи, викликаній причинами техногенного характеру, і в тому числі, безсистемним застосуванням агрохімікатів. Мікроорганізми, що взаємодіють з рослиною, здатні як зумовити хворобу, так і покращити умови розвитку з допомогою виділення фізіологічно активних речовин. Вплив шкочочинних мікробів порушує обмінні процеси рослини, що проявляється в деформаціях, плямистостях, гнилях та інших фітопатологічних проявах. Натомість корисна мікрофлора залежно від культури та штаму допомагає рослині-хазяїну: синтезує антибіотики, фіксує атмосферний азот, а також мобілізує важкорозчинні елементи ґрунту [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження в напрямку виділення та пристосування природних штамів бактерій та грибів для використання в рослинництві дали можливість створити широкий асортимент біологічно активних препаратів різноманітного призначення. Препарати на основі живих культур мікроорганізмів мають низку переваг, до яких можна віднести безпеку для людини і тварин, відсутність токсичності, мутагенної та онкогенної активності, а також широкий спектр дії на різні шкочочинні організми. Суттєвою перевагою цих препаратів над хімічними є можливість практично безперервного їх вдосконалення шляхом селекції штамів мікроорганізмів, що входять до їх складу, проста технологія виготовлення і, як результат цього, невисока собівартість. Разом з тим, обґрунтування їх використання в сучасних технологіях вирощування продукції рослинництва потребує вивчення і порівняння з існуючими рішеннями та традиційними технологіями [2].

Капуста брусельська (*Brassica oleracea* var. *Gemmifera*) протягом усього вегетаційного періоду вимагає ретельного захисту від шкідників та хвороб [3].

Розсадний спосіб вирощування передбачає протруєння насіння, замочування кореневої системи рослин в концентрованих розчинах пестицидів для запобігання ґрунтовим шкідникам та хворобам; також пестициди активно застосовують протягом вегетації для запобігання ураження продуктивних органів шкідниками та грибами та бактеріальними інфекціями [4, 5].

Нерегульоване внесення хімічних засобів захисту спричиняє зміни в фізіологічних процесах рослин, які здатні стримувати ріст та розвиток до 14 діб після кожного обприскування. Внаслідок цього знижується врожайність, а завищений хімічний фон становить небезпеку для навколишнього середовища і людини. Враховуючи різноманіття шкідників та захворювань ми навряд чи зможемо повністю уникнути використання хімічних добрив та засобів захисту рослин у виробництві. Але за нормальних умов функціонування агроценозів та високої культури землеробства, застосуванням у технологіях вирощування сільськогосподарських культур біологічних засобів можна суттєво обмежити хімічне навантаження, або

використовувати їх лише у випадку виникнення надзвичайної, некерованої ситуації. У поєднанні ж з іншими методами захисту рослин – механічним, науково обґрунтованими сівозмінами, впровадженням нових сортів та гібридів рослин, стійких до захворювань та шкідників, можна звести застосування фунгіцидів та інсектицидів до мінімальних обсягів.

Тому пошук біологічних препаратів сприяє частковій або повній заміні хімічних засобів і стимуляторів росту, що є актуальним для виробників продукції рослинництва.

Формулювання цілей статті. Основною метою даного дослідження було виявлення впливу біопрепаратів в умовах Лісостепу правобережного на біометричні показники та врожайність капусти брюссельської.

Виклад основного матеріалу. Дослід закладено, використовуючи гібриди капусти брюссельської Діабло F₁ та Долорес F₁, на дослідній ділянці кафедри плодівництва, овочівництва та технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції Вінницького національного аграрного університету у 2013-2014 рр. В дослідженнях вносили препарати Фітоцид-р, Біокомплекс-БТУ, Азотофіт-р. Ці препарати виготовляються на основі корисних бактерій та продуктів їх метаболізму. Контрольним прийнято варіант, де біопрепарати не застосовували. Обробку рослин проводили у фазі 4-6 листків, після приживання розсади у відкритому ґрунті та в фазу зав'язування головок. Норма внесення біопрепарату відповідала рекомендаціям виробника.

Аналіз проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослини не виявив відчутного впливу біопрепаратів. У контролі спостерігалось більш раннє зав'язування головок та початок їх технічної стиглості, період від садіння до технічної стиглості становив 165 діб незалежно від гібриду. Застосування біопрепарату затримує проходження фаз росту і розвитку в рослин на 2–5 діб. Триваліший період дозрівання продуктового органу визначено по гібридах Діабло F₁ та Долорес F₁ у варіанті з використанням Азотофіту-р, різниця з контролем складала 5 діб. Одночасно, застосування Фітоциду-р та Біокомплексу-БТУ не різнилось періодом дозрівання головок відносно контролю.

У результаті застосування біопрепаратів визначено їх вплив на показники біометрії. Найбільшу кількість листків на рослині отримано по гібриду Діабло F₁ у варіанті із застосуванням Фітоциду-р, та по гібриду Долорес F₁ – за використання Біокомплексу-БТУ. Одночасно, найвищими були рослини гібридів Діабло F₁ та Долорес F₁, які оброблялись Азотофітом-р. У зазначених варіантах висота рослин становила 76,9 та 80,1 см відповідно і перевищувала контроль на 15%, а ширина листка була майже аналогічною до контролю. Найбільшу площу листової поверхні посіву встановлено за умови використання Біокомплексу-БТУ, де досліджуваний показник знаходився на рівні 39,4 та 41,7 тис. м²/га по гібридах Діабло F₁ та Долорес F₁ (табл. 1).

У контролі гібрид Долорес F₁ характеризувався найменшою площею листової поверхні та найменшою кількістю головок на рослині, що склало 28,7 тис. м²/га та 14,1 шт. відповідно. Одночасно, від застосування Фітоциду-р чи Азотофіту-р отримано найбільшу кількість головок на рослині по гібриду Долорес F₁ 23,4–26,4 шт, а також по гібриду Діабло F₁. Проте такий вплив забезпечив зменшення маси головки лише по гібриду Діабло F₁ у контролі, де значення знаходилось на рівні 8,0 г та від застосування Біокомплексу-БТУ – 7,9 г.

В інших варіантах встановлено зниження маси головки на 10–12% порівняно до контролю. Застосування біопрепаратів, під час вирощування гібриду Долорес F₁, забезпечило однаковий показник маси головки на рівні 7,8 г і перевищував контроль на 13%.

Таблиця 1

Біометричні показники гібридів капусти брюссельської залежно від використання біопрепаратів у 2013-2014 рр.

| Гібрид капусти брюссельської | Біопрепарат | Кількість листків на рослині, шт. | Висота рослини, см | Ширина листка, см | Площа листової поверхні, тис м ² /га | Кількість головок на рослині, шт. | Маса однієї головки, г |
|------------------------------|--|-----------------------------------|--------------------|-------------------|---|-----------------------------------|------------------------|
| Діабло F ₁ | Без застосування біопрепарату (контроль) | 42,9±3,2 | 66,7±19,5 | 18,0±3,0 | 36,4±7,4 | 16,6±6,1 | 8,0±0,5 |
| | Фітоцид-р | 44,0±5,7 | 75,2±27,1 | 18,4±2,9 | 37,8±7,3 | 21,3±3,5 | 7,1±1,1 |
| | Біокомплекс -БТУ | 43,9±4,7 | 76,0±31,0 | 18,8±3,3 | 39,4±9,1 | 21,2±8,2 | 7,9±1,4 |
| | Азотофіт-р | 43,1±4,8 | 76,9±30,5 | 18,0±3,0 | 35,5±9,1 | 20,7±6,3 | 7,3±1,7 |
| Долорес F ₁ | Без застосування біопрепарату (контроль) | 41,8±5,1 | 69,9±23,6 | 15,2±2,4 | 28,7±5,5 | 14,1±3,7 | 6,9±0,9 |
| | Фітоцид-р | 45,7±5,0 | 71,8±22,3 | 17,9±3,0 | 38,3±7,6 | 23,4±7,0 | 7,8±1,1 |
| | Біокомплекс -БТУ | 47,5±7,1 | 80,1±32,2 | 18,6±3,3 | 41,7±11,6 | 18,6±8,5 | 7,8±2,4 |
| | Азотофіт-р | 45,0±2,8 | 80,1±31,9 | 18,7±2,8 | 40,3±8,9 | 26,4±8,9 | 7,8±2,2 |

Джерело: Сформовано на основі результатів досліджень

Урожайність гібридів капусти брюссельської залежала від гібриду та біопрепарату. Гібрид Долорес F₁ характеризувався вищою врожайністю

відносно гібриду Діабло F₁, проте більший вплив виказували біопрепарати. Обробка рослин Азотофітом-р сприяла збільшенню загальної врожайності по гібриду Долорес F₁, що перевищувала контроль більш ніж удвічі (табл. 2).

Біопрепарати Біокомплекс-БТУ та Фітоцид-р менше впливали на врожайність зазначеного гібриду, приріст становив 2,3 та 1,3 т/га відповідно, що перевищувало контроль на 46–82 %. По гібриду Діабло F₁ найвищу врожайність 4,7 т/га встановлено у варіанті із застосуванням Біокомплексу-БТУ, однак різниця з контролем була несуттєвою і становила лише 0,8 т/га.

Таблиця 2

Урожайність гібридів капусти брюссельської залежно від застосованого біопрепарату в 2013-2014 рр., т/га

| Гібрид (А) | Біопрепарат (В) | Урожайність, т/га | | | | |
|------------------------|------------------------|-------------------|---------|---------|---------------|-----|
| | | 2013 р. | 2014 р. | середнє | ± до контролю | |
| | | | | | т/га | % |
| Діабло F ₁ | Без обробки (контроль) | 4,8 | 3,1 | 3,9 | - | - |
| | Фітоцид | 3,6 | 4,8 | 4,2 | 0,2 | 7 |
| | Біокомплекс-БТУ | 3,7 | 5,8 | 4,7 | 0,8 | 20 |
| | Азотофіт | 3,3 | 5,5 | 4,4 | 0,4 | 13 |
| Долорес F ₁ | Без обробки (контроль) | 2,7 | 2,9 | 2,8 | - | - |
| | Фітоцид | 4,5 | 5,8 | 5,1 | 2,3 | 82 |
| | Біокомплекс-БТУ | 4,0 | 4,3 | 4,1 | 1,3 | 46 |
| | Азотофіт | 4,2 | 7,5 | 5,8 | 3,1 | 107 |
| НІР ₀₅ | А | 0,2 | 0,6 | - | - | - |
| | В | 0,3 | 0,8 | - | - | - |
| | АВ | 0,4 | 1,1 | - | - | - |

Джерело: Сформовано на основі результатів досліджень

Нижчу врожайність отримано у варіантах, де рослини гібриду оброблялись Фітоцидом-р та Азотофітом-р.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

Біопрепарати Азотофіт-р, Фітоцид-р та Біокомплекс-БТУ під час вегетації рослин гібриду Долорес F₁ забезпечують збільшення кількості листків та їх площі, маси головки і їх кількості на рослині, а також зумовлюють збільшення висоти рослин. Внесення Азотофіту-р у період вегетації рослин капусти брюссельської підвищує врожайність по гібриду Долорес F₁ у 2 рази, а від Біокомплексу-БТУ та Фітоциду-р врожайність підвищується на 46 % та 82 % відповідно. Біопрепарати Фітоцид-р, Біокомплекс-БТУ та Азотофіт-р під час вирощування гібриду Діабло F₁ не впливають на збільшення врожайності.

Список використаних джерел

1. Волкогон В. В. Мікробні препарати в землеробстві. Теорія і практика: Монографія / В. В. Волкогон, О. В. Надкернична, Т. М. Ковалевська та ін. За ред. В. В. Волкогона – К.: Аграрна наука, 2006. – 382 с.
2. Лобакова Е. С. Новые подходы в создании ассоциации растений с diaзотрофными микроорганизмами: материалы конф. [«Сельскохозяйственная микробиология в XIX–XXI веках»], (С.-Петербург, 14–19 июня 2001 г.). – С.-Петербург, 2001. – С. 61–62.
3. Сологуб Ю. Сучасні технології виробництва різних видів капусти / Ю. Сологуб, О. Смолка, Т. Лесів // Агронам. - 2006. - № 3. - С. 16-24.
4. Trkulja N. Stolbur phytoplasma infection of kale crops (*Brassica oleracea* var. *gemmifera* L.) in Serbia. / N. Trkulja, Z. Ivanovic, E. Dolovac, N. Dolovac, S. Zivkovic, J. Jovic, M. Mitrovic. // Bulletin of Insectology 64 (Supplement). – 2011. - P. 81-82.
5. Zasada I. A. Field application of brassicaceous amendments for control of soilborne pests and pathogens. / Zasada I. A., Ferris H., Elmore C. L., Roncoroni J. A., MacDonald J. D., Bolkan L. R., Yakabe L. E. // - Plant Management Network. – 2003. – Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.plantmanagementnetwork.org/pub/php/research/2003/amend>.

Список використаних джерел у транслітерації / References

1. Volkogon V. V. Mikrobni preparati v zemlerobstvi. Teoriya i praktika: Monografiya / V. V. Volkogon, O. V. Nadkernichna, T. M. Kovalevs'ka ta in. Za red. V. V. Volkogona – K.: Agrarna nauka, 2006. – 382 s.
2. Lobakova E. S. Novye podhody v sozdanii asociacii rastenij s diazotrofnymi mikroorganizmami: materialy konf. [«Sel'skohozyajstvennaya mikrobiologiya v XIX–XXI vekah»], (S.-Peterburg, 14–19 iyunya 2001 g.). – S.-Peterburg, 2001. – S. 61–62.
3. Sologub YU. Suchasni tekhnologii virobniectva riznih vidiv kapusti / YU. Sologub, O. Smolka, T. Lesiv // Agronom. - 2006. - № 3. - S. 16-24
4. Trkulja N. Stolbur phytoplasma infection of kale crops (*Brassica oleracea* var. *gemmifera* L.) in Serbia. / N. Trkulja, Z. Ivanovic, E. Dolovac, N. Dolovac, S. Zivkovic, J. Jovic, M. Mitrovic. // Bulletin of Insectology 64 (Supplement). – 2011. - P. 81-82.
5. Zasada I. A. Field application of brassicaceous amendments for control of soilborne pests and pathogens. / Zasada I. A., Ferris H., Elmore C. L., Roncoroni J. A., MacDonald J. D., Bolkan L. R., Yakabe L. E. // - Plant Management Network. – 2003. – Elektronnij resurs. Rezhim dostupu: <http://www.plantmanagementnetwork.org/pub/php/research/2003/amend/>

АННОТАЦИЯ
БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И УРОЖАЙНОСТЬ КАПУСТЫ
БРЮССЕЛЬСКОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
БИОПРЕПАРАТОВ / ШИГОЛЬ В.И., ВДОВЕНКО С.А.

Эта работа описывает влияние биологических препаратов на биометрию и урожайность двух гибридов капусты брюссельской - Диавло F_1 и Долорес F_1 . В экспериментах мы использовали следующие препараты: Биокомплекс-БТУ, Фитоцид-р, и Азотофит-р. Вариант, где мы не используем препараты, принято в качестве контроля.

Благодаря анализу собранных результатов мы можем сказать, что в период вегетации гибрида Долорес F_1 все используемые препараты вызывают рост биометрических факторов, таких как число листьев, площади листьев, массы и количества головок, и высоты растений.

Использование Фитоцид-р в период вегетации гибрида Долорес F_1 удваивает урожайность, а применение Биокомплекса-БТУ и Фитоцид-р увеличивает его 46% и 82% соответственно. Эти препараты не имеют существенного влияния при использовании гибрида Диавло F_1 .

Ключевые слова: биометрические показатели, урожайность, капуста брюссельская, гибрид, Биокомплекса-БТУ, Фитоцид-р, Азотофит-р.

ANNOTATION
BIOMETRICS AND YIELD OF BRUSSELS SPROUTS DEPENDING ON
USED BIOLOGICAL PREPARATIONS / SCHIGOL V.I., VDOVENKO S.A.

This work describes influence of biological preparations on biometrics and yield of two hybrids of Brussels sprouts – Diablo F_1 and Dolores F_1 . In experiments we used following preparations: Biocomplex-BTU, Phytocide-R, and Azotophyte-R. Variant where we use no preparations applied as the control.

Due to analysis of collected results we can say that during vegetation of hybrid Dolores F_1 all of used preparations inflict growth of biometric factors such as leaf number, leaf area, heads mass and number, and plant height.

Applying Phytocide-R during vegetation of hybrid Dolores F_1 doubles the yield achieved, and applying Biocomplex-BTU and Phytocide-R increases it for 46% and 82% respectively. These preparations do not inflict significant effect when used on hybrid Diablo F_1 .

Keywords: biometrics, yield, Brussels sprouts, hybrid, Biocomplex-BTU, Phytocide-R, Azotophyte-R.