

3. Bai, G. (2016). A multi-sensor system for high throughput field phenotyping in soybean and wheat breeding. Ge, Y., Hussain, W. et. al. *Computers and Electronics in Agriculture*. Vol. 128. Pp. 181–192 [In English].
4. Zatserkovnyi, V.I. (2019). Monitoring surface water status using an integrated indicator. Plichko, L.V., Malik, T.M. et. al. *13th International Conference on Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment*. Taras Schevchenko National University of Kyiv (12 November 2019). DOI: 10.3997/2214-4609.201903239. [In Ukrainian].
5. Saberioona, M.M. (2014). Assessment of rice leaf chlorophyll content using visible bands at different growth stages at both the leaf and canopy scale // Amina, M.S.M., Anuarb, A.R. et. al. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. Vol.32. Pp. 35–45 [In English].
6. Lysenko, V. (2017). Usage of Flying Robots for Monitoring Nitrogen in Wheat Crops. Opryshko, O., Komarchuk, D. et. al. *The 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications*. Vol.1. Pp. 30–34 [In Ukrainian].
7. Korobiichuk, I. (2018). Crop monitoring for nitrogen nutrition level by digital camera. Lysenko, V., Opryshko, O., et. al. *Automation 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing*. Vol. 743. Springer, Cham. Pp. 595–603 [In Ukrainian].
8. Talavera, J.M. (2017). Review of IoT applications in agro-industrial and environmental fields. Tobón, L. E., Gómez, J.A. et. al. *Computers and Electronics in Agriculture*. Vol.142 (A). Pp. 283–297 [In English].
9. Shvorov, S.A. (2018). UAV Navigation and Management System Based on the Spectral Portrait of Terrain. Komarchuk, D.S., Pasichnyk, N.A. et. al. *2018 IEEE 5th International Conference on Methods and Systems of Navigation and Motion Control. MSNMC 2018 — Proceedings*. Pp. 68–71 [In Ukrainian].
10. Pasichnyk, N.A. (2019). Experience in using mathcad to analyze data from UAVS for remote sensing of crops. Opryshko, O.O., Komarchuk, D.S. et. al. *Scientific Bulletin of NULES of Ukraine. Series: Agronomy*. Pp. 244–250 [In Ukrainian].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Пасічник Наталія Анатоліївна — кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Національний університет біоресурсів і природокористування України (вул. Героїв Оборони, 15; м. Київ, 03041, Україна; e-mail: n.pasichnyk@nubip.edu.ua); ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-2120-1552>.

УДК 631.95:632.937

<https://doi.org/10.33730/2310-4678.2.2020.208826>

ВПЛИВ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН НА ФІТОПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ ВІДПОВІДНО ДО БІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СОРТУ

*Л.П. Теличко,
здобувач*

*Скви́рська дослідна станція органічного виробництва
Інституту агроєкології і природокористування НААН (м. Сквиря, Україна)
e-mail: tsztexrid@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4583-4979>*

У статті наведено результати трирічних досліджень застосування екологічно безпечної технології вирощування кукурудзи цукрової в зоні Лісостепу України. Дослідження проводили у польових умовах на спеціально виділеній ділянці для встановлення різниці між дослідними та контрольними варіантами оцінки дії чинників на фітопродуктивність рослин з метою оптимізації агротехнологічних заходів боротьби зі шкідниками кукурудзи цукрової на екологічній основі. На основі проведених польових досліджень встановлено взаємний вплив досліджуваних чинників та їх варіантів. Так, обробка насіння кукурудзи перед сівом біологічними засобами захисту рослин, а саме — комплекс препаратів захисної дії — біологічний фунгіцид + біологічний інсектицид, забезпечила рослинам гібрида Барселона F1, за підсумком трирічних досліджень, найкращу густоту стояння, рослинам сорту Русалка, максимальну масу качана з усіх варіантів досліду. Досліджувані гібриди кукурудзи цукрової, відповідно до особливостей сорту та впливу біологічних засобів захисту рослин формують високий урожай, придатні до механізованого збору качанів, стійкі проти основних хвороб та шкідників, а також мають високі технологічні якості. Проведені дослідження рослин кукурудзи цукрової свідчать, що передпосівне оброблення насіння біопрепаратами захисної дії сприяли розвитку рослин. Наведені результати досліджень свідчать, що в технології вирощування

кукурудзи цукрової можливо замінити застосування хімічних протруйників для передпосівного обробітку насіння на біологічні захисні препарати, які позитивно вплинули на початковий ріст і розвиток рослин. За допомогою біологічних препаратів можливо отримати повноцінний захист рослин, приріст врожаю та високу якість отриманої продукції.

Ключові слова: фунгіциди, інсектициди, біопрепарати.

ВСТУП

Кукурудза взагалі і цукрова зокрема, відіграє важливу роль у харчуванні. Кожен житель України щороку споживає у середньому 3,5–4 кг кукурудзи цукрової, що відповідає медичним рекомендаціям Інституту харчування АМН України [1].

За оцінками експертів площі посіву кукурудзи цукрової в Україні становлять близько 6 тис. га. Водночас відмічається, що більшість фермерів, які почали вирощувати цю культуру, вважають її економічно перспективною, адже вона дає «до 100 тис. грн з гектара» прибутку [2].

Кукурудза цукрова — це овочева культура, а відтак вимоги до її якості є значно вищими, ніж для зернової. Даних про зміни хімічного складу та поживних якостей зерна кукурудзи цукрової залежно від умов вирощування недостатньо, тому способи агротехнологічної організації неперервного надходження споживачам до цього часу не розроблено [3]. Запорука отримання високої врожайності та якості овочевої продукції, зокрема кукурудзи цукрової, є впровадження ефективної с екологічно безпечної технології її вирощування.

Сучасні сорти та гібриди дають можливість вирощувати високоякісну кукурудзу для переробки і свіжого споживання, а нові технології — отримання надраннього врожаю. На сьогодні необхідні високопродуктивні сорти та гібриди з різними строками досягання — коротким, середнім та довгим вегетаційним періодом. Сучасний світовий асортимент майже на 90% складається з гібридів кукурудзи цукрової. Це пояснюється тим, що у гібридів першого покоління проявляється явище гетерозису — різкого підвищення життєздатності рослин, а з нею активізуються біологічні процеси органотворення і значно зростає урожайність основної продукції — на 15–35% і більше порівняно з традиційними сортами [4].

У збільшенні виробництва та підвищенні якості сільськогосподарської продукції важливу роль відіграє захист рослин від шкідливих організмів.

Сільськогосподарську продукцію на харчові цілі бажано вирощувати за технологіями, які максимально відповідають системам біологічного землеробства.

Найпоширенішим способом використання біопрепаратів є обробка посівного матеріалу [5]. У захисті рослин від шкідників і хвороб широко застосовують мікробні препарати на основі різних видів мікроорганізмів і метаболітів, які вони синтезують. Біопрепарати застосовуються як інсектициди, фунгіциди і протруйвачі для захисту рослин від шкідників і хвороб. Їх екологічна значущість полягає в тому, що вони нешкідливі для людини, навколишнього середовища, тварин, бджіл, ентомофагів та дають змогу отримати екологічно чисту продукцію [6].

Мета дослідження — порівняти та оцінити дії біологічних і хімічних препаратів захисту на фітопродуктивність рослин з метою оптимізації агротехнологічних заходів контролю шкідників кукурудзи цукрової на екологічній основі.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Сучасний рівень розвитку рослинництва і впровадження технологій передбачає врахування біологічних властивостей культури і забезпечення оптимальних умов вирощування рослин. Рослини кожної групи стиглості здатні проявляти підвищену вимогливість або певну толерантність до агроекологічних умов вирощування.

В умовах Лісостепу України можна вирощувати генотипи кукурудзи всіх чотирьох груп стиглості. Зазвичай, вони відрізняються не лише тривалістю періоду «сходи–молочна стиглість зерна», але і кількістю та висотою рослин, висотою прикріплення нижніх качанів, кількістю качанів, розміром і діаметром качанів, кольором і смаком зернівок, стійкістю проти абіотичних (холод, спека, посуха) і біотичних чинників середовища (шкідники, захворювання) [7].

Оскільки, рослина кукурудзи в цілому та окремі складові в процесі росту і розвитку піддаються численним впливам конкуренції всередині та між рослинами, впливу негативних факторів оточуючого середовища, то реалізується лише більш–менш невелика частина вихідної потенційної врожайності. Величина зниження коливається залежно від місцевості, року та гібрида, а також від агротехнічних заходів. Кількість рослин на одиниці площі

є одним з ефективних діючих чинників, що регулює використання вологи, світла та інтенсивність асиміляційного процесу, формування врожаю [8].

По-різному проявляється взаємозв'язок продуктивності та густоти стояння рослин залежно від ґрунтово-кліматичних умов, морфобіологічних особливостей гібридів та агротехніки [9].

Мікробіологічні препарати за їх застосування у сучасних аграрних технологіях, мають важливе значення в процесі формування урожаїв сільськогосподарських культур. У зв'язку з цим виникає потреба у застосуванні агроприйомів, спрямованих на збільшення агрономічно цінних мікроорганізмів у ґрунтах. Одним з таких прийомів є застосування передпосівної інокуляції (нанесення на поверхню насіння бактерій і грибів у вигляді препарату мікробіологічного походження) сільськогосподарських культур.

Нині мікробні препарати створено для більшості видів сільськогосподарських культур, визначено умови їх ефективного застосування [10].

Широке використання біологічних чинників в інтенсифікації сільськогосподарського виробництва має не лише екологічний, але й у більшості випадків економічний пріоритет. При цьому, чим складніші ґрунтово-кліматичні і погодні умови, тим важливіша роль біологізації в технологіях вирощування культур [11; 12].

**МАТЕРІАЛИ
ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Досліди проводили упродовж 2016–2018 рр. на базі Сквирської дослідної станції органічного виробництва ІАП НААН. Досліди розміщували згідно з методикою польового досліду (за Б.О. Доспеховим) [13]. Посівна площа ділянок 110,88 м², з них:

- 27 ділянок площею — 68,04 м²;
- технічні площі (захисні смуги та дороги) — 42,84 м²;
- розмір облікової ділянки — 25,2 м².

Одна ділянка має 6 рядків по 6 м, із шириною міжрядь 70 см у 3-разовому повторенні з рендомізованим розташуванням ділянок (табл. 1).

Ґрунтові умови дослідної ділянки представлено рельєфно рівні, майже сілоподібне плато. За ґрунтовою відміною-чорноземи типові. Гранулометричний склад ґрунту — крупнопилувато-середньосуглинковий.

Основні показники родючості ґрунту на ділянці: рН 5,6–6,2; N легкогідролізований — 117–182 мг/кг; P₂O₅ — 104–178; K₂O — 97–144 мг/кг.

Територія Сквирського району вирізняється помірно-теплим, помірно-вологим кліматом, сприятливим для росту і розвитку сільськогосподарських культур.

Агротехнічні заходи на дослідній ділянці наведено у табл. 2.

Таблиця 1

Схема досліду (що фактично закладено)

№ варіанта	Схема досліду Варіант
1	Русалка контроль — без обробітку
2	Русалка — оброблено біологічними препаратами
3	Русалка — оброблено хімічними препаратами
4	Барселона F ₁ контроль — без обробітку
5	Барселона F ₁ — оброблено біологічними препаратами
6	Барселона F ₁ — оброблено хімічними препаратами
7	Багратіон F ₁ — оброблено біологічними препаратами
8	Багратіон F ₁ — оброблено хімічними препаратами
9	Багратіон F ₁ (контроль) — без обробітку

Таблиця 2

Комплекс технологічних операцій у межах обробітку ґрунту під досліди

№ з/п	Вид робіт	Агрегат
1	Луцнення стерні на глибину 6–8см	ЮМЗ-6Л
2	Оранка на глибину 23–25см	Т-150 + ПЛН-5-35
3	Підгортання	МТЗ-80+ КРМ-4,2

Сівбу проводили у другій декаді травня в оптимальні строки для зони Північного Лісо-степу.

Насіння висівали ручними саджалками пунктирним способом з метою визначення польової схожості на кожному варіанті.

Насіння кукурудзи за умовами досліду було оброблено у день висіву.

Норма висіву насіння 7 шт./м. Глибина згортання насіння 4 см.

Двічі проводили міжрядний обробіток: перший — у фазі 3–5 листків на невеликій швидкості з постійним контролюванням якості обробітку, другий — у фазі 13–15 листків, не допускаючи виламування рослин.

У досліді вивчали такі фактори та їх варіанти:

1. Гібрид (фактор А):

- середньостиглий сорт Русалка;
- середньоранній гібрид Багратіон F₁;
- ультраранній гібрид Барселона F₁.

Сорти кукурудзи цукрової, що використовувалися, мають різні групи стиглості та вирізняються підвищеною стійкістю проти хвороб, саме, тому і були обрані для досліджень.

2. Обробка насіння хімічними засобами захисту рослин (фактор В):

- фунгіцид — препарат «МАКСИМ XL» виробництва фірми Syngenta;
- інсектицид — препарат «Круїзер» виробництва фірми Syngenta.

3. Обробка насіння біологічними засобами захисту рослин (фактор С):

- фунгіцид — препарат «Біонорма Pseudomonas» виробництва фірми BioNorma;
- інсектицид — препарат «Агріінсекта Тріомакс» виробництва фірми BioNorma.

Відповідно до схеми досліджень за час вегетаційного періоду проводилися усі заплановані спостереження та виміри.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Найкращі результати за густотою стояння у сорту Русалка на ділянках, оброблених хімічними препаратами, + 10% до контролю. Гібрид Багратіон F₁ відреагував майже однаково на біологічні та хімічні засоби, приріст +5 і +7 % відповідно.

Для гібрида Барселона F₁, за підсумком трирічних досліджень, біологічні препарати забезпечили кращу густоту стояння, ніж хімічні (табл. 3).

Надземна маса рослин — це один з основних компонентів посіву, що значною мірою впливає на продуктивність рослин кукурудзи цукрової, а саме — на врожай зерна. У багатьох випадках між величиною надземної маси та врожаєм зерна існує зв'язок — чим більша вегетативна маса, тим вищий врожай зерна.

У фазі цвітіння з метою дослідження накопичення біомаси рослин, було проведено вимірювання висоти рослин на дослідних ділянках (табл. 4).

Показники висоти стебла для всіх досліджуваних варіантів були більшими за контроль, порівняно між варіантами з хімічними і біологічними препаратами різниця незначна — у межах 1–2 см, переважав варіант обробки насіння хімічними засобами захисту.

Чітко проявилися біологічні характеристики сорту. Висота стебла ультрараннього гібрида Барселона F₁ була найнижчою, а най-

Таблиця 3

Польова схожість та густота стояння кукурудзи цукрової залежно від впливу обробітку насіння (середнє за 2016–2018 рр.)

№ з/п	Сорт і гібрид	Обробка препаратом	Польова схожість, %	Густота стояння, %	
				середнє	+/- до контролю
1	Русалка	Контроль	80	75±0,3	
2	Русалка	Біопрепарати	83	77±0,3	1,4
3	Русалка	Хімічні препарати	90	85±0,2	9,5
4	Барселона F ₁	Контроль	74	82±0,2	
5	Барселона F ₁	Біопрепарати	80	83±0,2	0,6
6	Барселона F ₁	Хімічні препарати	82	77±0,1	-5,7
7	Багратіон F ₁	Контроль	85	78±0,2	
8	Багратіон F ₁	Біопрепарати	82	83±0,1	4,7
9	Багратіон F ₁	Хімічні препарати	89	85±0,1	6,7

Таблиця 4

**Висота рослин кукурудзи цукрової залежно від впливу обробітку насіння
(середнє за 2016–2018 рр.)**

№ з/п	Сорт і гібрид	Обробка препаратом	Висота рослини, см	+/- до контролю, %
1	Русалка	Контроль	153±0,4	
2	Русалка	Біопрепарати	156±0,3	2
3	Русалка	Хімічні препарати	158±0,2	3
4	Барселона F ₁	Контроль	121±0,2	
5	Барселона F ₁	Біопрепарати	126±0,2	4
6	Барселона F ₁	Хімічні препарати	125±0,1	3
7	Багратіон F ₁	Контроль	145±0,2	
8	Багратіон F ₁	Біопрепарати	148±0,1	2
9	Багратіон F ₁	Хімічні препарати	149±0,1	3

Таблиця 5

Продуктивність кукурудзи цукрової (середнє за 2016–2018 рр.)

№ з/п	Сорт і гібрид	Обробка препаратом	Кількість качанів на рослину, шт.	Маса качана, г	
				в обгортці	без обгортки
1	Русалка	Контроль	1,8	215±1,0	169±0,8
2	Русалка	Біопрепарати	2,0	275±0,7	224±0,6
3	Русалка	Хімічні препарати	2,0	263±0,8	218±0,6
4	Барселона F ₁	Контроль	2,1	228±0,9	204±0,4
5	Барселона F ₁	Біопрепарати	2,3	235±0,6	205±0,3
6	Барселона F ₁	Хімічні препарати	2,1	243±0,6	197±0,3
7	Багратіон F ₁	Контроль	2,3	232±0,8	204±0,4
8	Багратіон F ₁	Біопрепарати	2,3	240±0,7	217±0,4
9	Багратіон F ₁	Хімічні препарати	2,3	256±0,6	228±0,3

більшою була висота стебла у середньостиглого сорту Русалка.

У фазі технічної молочної стиглості проводили облік продуктивності (табл. 5).

За показниками кількості качанів на одну рослину гібрид Багратіон F₁ мав найбільшу кількість качанів стабільно для всіх варіантів досліджу.

За показниками маси качанів спостерігалися такі відмінності:

- рослини сорту Русалка показали найвищу масу качана з усіх, на ділянках яких досліджували вплив біологічного препарату;
- рослини кукурудзи цукрової гібридів Барселона F₁ і Багратіон F₁ мали показники маси качана на ділянках, оброблених хімічними препаратами, незначно (в середньому 12 г)

більші, ніж у варіантах з біологічними препаратами.

ВИСНОВКИ

На основі проведених польових досліджень встановлено взаємний вплив досліджуваних факторів та їх варіантів. Так, обробка насіння кукурудзи перед сівбою біологічними засобами захисту рослин, а саме — комплексом препаратів захисної дії біологічний фунгіцид + біологічний інсектицид, забезпечила рослинам гібрида Барселона F₁, за підсумком трирічних досліджень, найкращу густоту стояння. Рослинам сорту Русалка – максимальну масу качана з усіх варіантів досліджу. Досліджувані гібриди (фактор А) кукурудзи цукрової, відповідно до біологічних особливостей сорту та впливу біологічних засобів захисту рослин формують

високий урожай, придатні до механізованого збору качанів, стійкі проти основних хвороб та шкідників, а також мають високі технологічні якості.

Проведені дослідження рослин кукурудзи цукрової свідчать, що передпосівне оброблення насіння біопрепаратами захисної дії сприяли розвитку рослин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Книш В., Беліков Е. Кукурудза цукрова. *Овочівництво*. 2018. № 1 (153).
2. Дейна Д. Ніша цукрової кукурудзи перспективна, але трудомістка. *AgroPortal*: веб-сайт. URL: <http://agroportal.ua/> (дата звернення 08.06.2020).
3. *Журнал Овочівництво*. 2017. № 1 (142). 22 с.
4. Горова Т.К. Сорти і гібриди овочевих та баштанних культур: книга-каталог. Харків: ІОБ, 2003. 176 с.
5. Семеняка І.М. Ефективність мікробних препаратів, макро- та мікродобрив за вирощування розлусної кукурудзи. *Збірник наукових праць ННЦ Інститут землеробства УААН*. 2010. Вип. 3. С. 84–91.
6. Ткаленко Г. Біологічні препарати в захисті рослин. *Сучасні агротехнології із застосування біо-препаратів та регуляторів росту*. Спецвипуск. *Пропозиція*. 2015. С. 2–15.
7. Заверталюк В.Ф., Колесник І.І. Якість цукрової кукурудзи: на що звернути увагу: веб-сайт. URL: <https://www.proof.com.ua/http://agroportal.ua/> (дата звернення 09.06.2020).
8. Шпаар Д. Кукурудза: выращивание, уборка, хранение и использование. Киев: Издательский дом «Зерно», 2012. 464 с.
9. Веретенников Г.В., Толорая Т.Р. Густота стояния растений и семенная продуктивность родительских форм. *Кукуруза и сорго*. 1996. № 4. С. 15–16.
10. Стецишин П.О. Основи органічного виробництва. Вінниця: Нова Книга 2008. 524 с.
11. Забарський В.К., Мацибора В.І., Чалий А.А. Економіка сільського господарства. Київ: Каравелла, 2009. 264 с.
12. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур; за ред. В.В. Лихочвора, В.Ф. Петриченка. 3-є вид., виправ. і допов. Львів: НВФ Українські технології, 2010. 1088 с.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. 5-е изд., перераб. и доп. Москва: Агропромиздат, 1989. 351с.
14. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві; за ред. Г.Л. Бондаренка і К.Я. Яковенка. 3-є вид., перероб. і доп. Харків: Основа, 2001. 325 с.
15. Hafiz, S.B.M., Jehanzeb, F., Ejaz ul Hasan, Tahira B. Tariq Cluster and principle component analyses of maize accessions under normal and water stress conditions. *Journal of Agricultural Sciences*. 2015. Vol. 60, No. 1. Pp. 33–48.
16. Sharma, K.K., Singh, U.S, Pankaj Sharma, Ashish Kumar and Lalan Sharma. Seed treatments for sustainable agriculture — A review. *Journal of Applied and Natural Science*. 2015. No. 1. Pp. 521–539. DOI: 10.31018/jans.v7i1.641.
17. Eric, B. Nelson. The seed microbiome: Origins, interactions, and impacts Plant Soil. *MARSCHNER REVIEW*. 2018. Vol. 422. P. 7–34. DOI 10.1007/s11104-017-3289-7.
18. Savary, S., McRoberts, N., Esker, P.D. et al. Production situations as drivers of crop health: evidence and implications. *Plant Pathol*. 2017. Vol. 66. Pp. 867–876.

INFLUENCE OF BIOLOGICAL PLANT PROTECTION PRODUCTS ON PHYTO PRODUCTIVITY OF SUGAR CORN PLANTS ACCORDING TO BIOLOGICAL FEATURES OF THE VARIETY

L.P. Telychko,
getter

Skvyra Research Station of Organic Production
Institute of Agroecology and Nature Management NAAS (Skvyra, Ukraine)
e-mail: tsztexrid@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4583-4979>

The article presents the results of three annual studies of the application of elements of environmentally friendly technology for growing sweet corn in the Forest-Steppe zone of Ukraine. On the basis of the conducted field researches the mutual influence of the investigated factors and their variants is established. Thus, treatment of corn seeds before sowing with biological plant protection products, namely a set of protective drugs — biological fungicide + biological insecticide, provided the plants of the hybrid “Barcelona F1”, based on three years of research, the best plant density. Plants of the “Mermaid” variety formed the maximum weight of the cob, from all variants of the experiment. The studied hybrids of sugar corn in accordance with the characteristics of the variety and the influence of biological plant protection products form a high yield, suitable for mechanized harvesting of cobs, resistant to major diseases and

pests, have high technological qualities. Studies of sugar corn plants show that pre-sowing treatment of seeds with biological products of protective action contributed to the development of plants. The results of research indicate that in the technology of growing sweet corn it is possible to replace the use of chemical pesticides for pre-sowing seed treatment with biological products, which positively affected the quality of plants, accelerating the initial growth and development of plants. With the help of biological products it is possible to obtain full plant protection, yield growth and high quality.

Keywords: fungicides, insecticides, biological drugs.

REFERENCES

1. Knysh, V., Bielikov, E. (2018). Kukurudza tsukrova. *Ovochivnytstvo*. No. 1 (153) [In Ukrainian].
2. Deina, D. (data zvernennia — date of application 08.06.2020). *Nisha tsukrovoi kukurudzy perspektyvna, ale trudomistka [The niche of sugar corn is promising, but time-consuming]*. AgroPortal: veb-sait. URL: <http://agroportal.ua> [In Ukrainian].
3. *Ovochivnytstvo* (2017). No. 1(142). P. 22 [In Ukrainian].
4. Horova, T.K. ta in.(2003). Sorty i hibrydy ovochevykh ta bashtannykh kultur: knyha-katoloh [*Varieties and hybrids of vegetable and melon crops: book-catalog*] P. 176. Kharkiv: IOB [In Ukrainian].
5. Semeniaka, I.M.(2010). Efektyvnist mikrobynykh preparativ, makro ta mikrodobryv za vyroshchuvannia rozlusnoi kukurudzy [Efficacy of microbial preparations, macro and microfertilizers for growing deciduous corn]. *Zbirnyk naukovykh prats NNTs Instytut zemlerobstva UAAN — Collection of scientific works of NSC Institute of Agriculture UAAS*. Vol. 3. Pp. 84–91 [In Ukrainian].
6. Tkalenko, H. (2015). Biolohichni preparaty v zakhysti roslyn. Suchasni ahrotekhnologii iz zastosuvannia biopreparativ ta rehulatoriv rostu [Biological drugs in plant protection. Modern agrotechnologies for the use of biological products and growth regulators]. *Spetsvyпуск Propozytsiia*. Special issue. P. 2–15 [In Ukrainian].
7. Zavertaliuk, V.F., Kolesnyk, I.I. (data zvernennia — date of application 09.06.2020) Yakist tsukrovoi kukurudzy: na shcho zvernuty uvahu [*Quality of sweet corn: what to look for*]: veb-sait. URL: <https://www.proof.com.ua/http://agroportal.ua> [In Ukrainian].
8. Shpaar, D. (2012). Kukurudza: vyrashchivanie, uborka, khranenie i ispolzovanie [*Corn: cultivation, harvesting, storage and use*]. Kiev: Izdatelskiy dom «Zerno». P. 464 [In Russian].
9. Veretennikov, G.V., Toloraya, T.R. (1996). Gustota stoyaniya rastenyi i semennaya produktivnost roditelskikh form — Kukuruzi i sorgo. [*Plant density and seed productivity of parental forms — Maize and sorghum*]. No 4. P. 15–16. [In Russian].
10. Stetsyshyn, P.O. (2008). *Osnovy orhanichnoho vyrobnytstva [Fundamentals of organic production]*. Vinnytsia, Nova Knyha. P. 524 [In Ukrainian].
11. Zabarskyi, V.K., Matsybor, V.I., Chalyi, A.A. (2009). *Ekonomika silskoho hospodarstva [Agricultural economics]*. Kyiv: Karavella. P. 264. [In Ukrainian].
12. Lykhochvor, V.V., Petrichenko, V.F. (2010). Roslynnnytstvo. Tekhnologii vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur [*Plant growing. Technologies for growing crops*]. Lviv: NVF Ukrainian Technologies. P. 1088 [In Ukrainian].
13. Dospheov, V.A. (1985). Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniya) [*Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results)*]. Moscow: Agropromizdat [In Russian].
14. Bondarenko, L., Yakovenko, K. (2001). Metodyka doslidnoi spravy v ovochivnytstvi i bashtannytstvi [*Methods of research in vegetable growing and melon growing*]. Kharkiv: Osnova. P. 325 [In Ukrainian].
15. Hafiz, S.B.M., Jehanzeb, F., Ejaz-ul-Hasan, Tahira, B. (2015). Tariq Cluster and principle component analyses of maize accessions under normal and water stress conditions. *Journal of Agricultural Sciences*. Vol. 60, No. 1. P. 33–48 [In English].
16. Sharma, K.K., Singh, U.S, Pankaj Sharma, Ashish Kumar and Lalan Sharma (2015). Seed treatments for sustainable agriculture — A review. *Journal of Applied and Natural Science*, 1. P. 521–539 [In English].
17. Eric, B. Nelson (2018). The seed microbiome: Origins, interactions, and impacts Plant Soil. *MARSCHNER REVIEW*. Vol. 422. P. 7–34. DOI 10.1007/s11104-017-3289-7.
18. Savary, S., McRoberts, N., Esker, P.D. et al. (2017). Production situations as drivers of crop health: evidence and implications. *Plant Pathol*. Vol. 66. Pp. 867–876.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Теличко Любов Петрівна — здобувачка, заступниця директора з наукової роботи Сквирської дослідної станції органічного виробництва Інституту агроекології і природокористування НААН (вул. Селекційна 1, м. Сквир, 09000, Україна; e-mail: tsztextid@rambler.ru; тел.: +38 067 498 71 28; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4583-4979>).