

9. Товстановська Т.Г. Мінливість елементів насінневої продуктивності льону олійного в умовах Степу України. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2015. № 22. С. 90–97.

10. Груздеvene Э., Янкаускене З., Манкевичене А. Влияние условий окружающей среды и генотипа на урожай и качество семян льна масличного. *Environment. Technology. Resources Proceedings of the 7th International Scientific and Practical Conference*. Volume 1. 2009. С. 154–159.

11. Tyson H. Bradner N. The interaction of variety and environment in flax trials. *Canad. J. Pl. Sci.* 1967. № 47. P. 441–447.

12. Рыжеева О.И. Сорочинская М.А. Элементы урожая у льна масличного. *Научн.-техн. бюл. ВНИИ масличных культур*. 1972. Вып. IV. С. 18–21.

13. Полякова И.А., Ручка В.А., Никитенко О.В. Влияние условий выращивания на продуктивность льна масличного. *НТБ ІОК УААН*. Запоріжжя. 2005. Вип. 10. С. 179–183.

14. Вплив біологічних особливостей сорту на якісні показники льону олійного в умовах Передкарпаття України / І.Ф. Дрозд та ін. *Вісник Львівського аграрного університету: Агронія*. 2017. № 21. С. 142–147.

15. Дрозд І.Ф. Вплив умов вирощування на прояв та мінливість ознаки «маса 1000 насінин» льону олійного в умовах Західного Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво : Міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН*. 2015. Вип. 57. С. 68–76.

16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва : Агропромиздат, 1985. 365 с.

УДК 633.15:504.062.4

ЗАЛУЧЕННЯ ВЕРМІДОБРИВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ НА РЕКУЛЬТИВОВАНИХ ЛАНДШАФТАХ

*Дудкіна А.П. – зав. відділу технологій виробництва
сільськогосподарської продукції, аспірант,
Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція
Національної академії аграрних наук України*

Проведені дослідження свідчать про підвищення ефективності використання рекультивованих земель шляхом залучення препаратів із вермікопосту. Встановлено, що застосування верміодобрив комплексно впливає на розвиток рослин. У рослин відбувається більш активний синтез іРНК і тРНК та прискорюється індивідуальний розвиток: утворюються повітряно-опорні корені у край несприятливих для розвитку кукурудзи умовах, підвищується фотосинтетична активність. Обробка насіння та рослин кукурудзи верміодобривом забезпечує підвищення врожайності до 1,14 т/га або на 52%.

Ключові слова: еоафотоп, площинна рекультивация, верміодобриво, кукурудза, урожайність, ефективність.

Дудкина А.П. Применение вермиудобрений при выращивании кукурузы на рекультивированных ландшафтах

Проведенные исследования свидетельствуют о повышении эффективности использования рекультивированных земель путем привлечения препаратов из вермикопоста. Установлено, что применение вермиудобрений комплексно влияет на развитие растений. У растений происходит более активный синтез иРНК и тРНК и ускоряется индивиду-

альное развитие: образуются воздушно-опорные корни в крайне неблагоприятных для развития кукурузы условиях, повышается фотосинтетическая активность. Обработка семян и растений кукурузы вермиудобрениями обеспечивает повышение урожайности до 1,14 т/га или на 52%.

Ключевые слова: эдафотоп, плоскостная рекультивация, вермиудобрение, кукуруза, урожайность, эффективность.

Dudkina A.P. The use of vermi-fertilizers in the cultivation of corn on recultivated landscapes

Studies have shown an increase in the efficiency of the use of recultivated land through the involvement of preparations from vermicompost. It has been established that the use of vermi-fertilizers is complex effect on the development of plants. In plants, a more active synthesis of iRNA and mRNA occurs and individual development is accelerated: air-support roots are formed in conditions that are extremely unfavorable for the development of maize, photosynthetic activity is increased. The treatment of seeds and plants of corn with vermi-fertilizers provides an increase in yield up to 1.14 t / ha, or by 52%.

Key words: edaphotop, recultivated landscape, vermi-fertilizers, maize, yield, efficiency.

Постановка проблеми. Прискорені темпи розвитку сучасного техногенезу все більш глибоко впливають на природні ландшафти. Ліквідація значної кількості шахт, реалізація природоохоронно-реабілітаційних заходів потребує розроблення практично-теоретичних основ ведення відновлення антропогенно змінених ґрунтів та пошуку технологій подальшого ведення сільськогосподарської діяльності на даних територіях задля встановлення належної екологічної ситуації та економічно доцільного рівня їхнього використання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Техногенні екосистеми, які є, за висловом Б.П. Колесникова, закономірним результатом і наслідком цього процесу [1], стали не тільки типовими для сучасної епохи, але й у ряді регіонів зайняли домінуюче становище над природними ландшафтами. Проте в науковій літературі «техногенний ландшафт» – поняття відносно нове (XX століття), яке розтлумачується в працях ряду вчених, а саме: М.Л. Реви, М.О. Бекаревича, М.Т. Масюка, Л.В. Єтеревської, В.П. Колесникова, Г.І. Пікалової та ін. За роки досліджень процесів рекультиватії територій Донеччини, що за часи незалежності України проводили такі установи, як Дніпропетровський сільськогосподарський інститут, Донецький ботанічний сад, Донецький гірничий інститут, Донецький політехнічний інститут та інші, встановлено, що на території лише Донецької та Луганської областей налічується до 40% земель, схильних до кардинальних змін. Зміна властивостей ґрунтів та їх взаємодії призводить до зниження чи суцільного знищення інтегральної функції українських земель – родючості [2; 3].

Саме тому рекультиватія техногенних ландшафтів є досить актуальною проблемою сьогодення.

Кукурудза є важливою зерною і кормовою культурою в Донецькій області, вона суттєво впливає на зерновий баланс під час вирощування в господарствах. Урожайність кукурудзи коливається від 5,0 до 15,0 т/га в залежності від агрокліматичних умов та технології вирощування.

Наукові дослідження, а також досвід передових господарств свідчать, що для високоефективного та економічно вигідного виробництва продукції кукурудзи (зерна, силосу і посівного насіння) слід ретельно дотримуватись технологічного процесу вирощування, широкого впровадження наукових розробок, рекомендацій з урахуванням зональних ресурсів регіону [4; 5].

Постановка завдання. Дослідження передбачали вивчення впливу органічного добрива, а саме витяжки з вермікомпосту, на продуктивність кукурудзи

під час її вирощування на рекультивованих техногенних ландшафтах Донецької області.

Мета досліджень – визначити ефективність дії вермідобрив під час вирощування кукурудзи на рекультивованих шахтних ландшафтах Донеччини.

Методи досліджень: польовий, доповнений аналітичними дослідженнями, вимірами, підрахунками і спостереженнями відповідно до загальноприйнятих методик та методичних рекомендацій у рослинництві.

Методика та умови проведення досліджень. Рекультивація проходила на площинних (замість конусоподібних) териконах. Дослідження ефектів впливу біологічних препаратів із вермікомпосту на техногенно порушених ґрунтах проводилось під час вирощування кукурудзи на техноземі, що прийнятий за найбільш продуктивну модель едафотопу (рис.1).

Так, його профіль складається з покриттям поверхні шахтної породи спочатку прошарком у 50 см карбонатного лесоподібного суглинку, на який укладають шар у 70 см гумусованої маси зонального ґрунту (чорнозему звичайного важко суглинкового на лесовидному суглинку), попередньо знятого з ділянки, що відведена для складування шахтної породи (рис. 2)

Дослідження проводились згідно з методикою польової справи Б.О. Доспехова [6] лабораторно-польовим методом на дослідних ділянках. Повторність у дослідках трикратна. Розміщення ділянок систематичне.

Схема дослідів передбачала внесення витяжки з вермікомпосту позакоренево в критичні фази розвитку кукурудзи та для обробки насіння з нормами 6 л та 12 л:

№	Варіант дослідів
1	I – контроль, насіння і рослини кукурудзи не оброблялись вермідобривом
2	II – обробка насіння вермідобривом та некоренева обробка у фазу 3–5 листків (6 л/га)
3	III – обробка насіння вермідобривом та некоренева обробка у фазу 3–5 листків (12 л/га)

Виклад основного матеріалу дослідження. У досліді було посіяно гібрид кукурудзи Дніпровський 310. Посів здійснений 3 травня. Поява перших сходів 10–11 травня. У перший критичний період розвитку – I фаза 3–4 листків – були проведені спостереження впливу вермідобрив на оброблені їм насіння кукурудзи (табл. 1).



Рис. 1. Профіль моделі технозему для рекультивації плоских відвалів шахтної породи

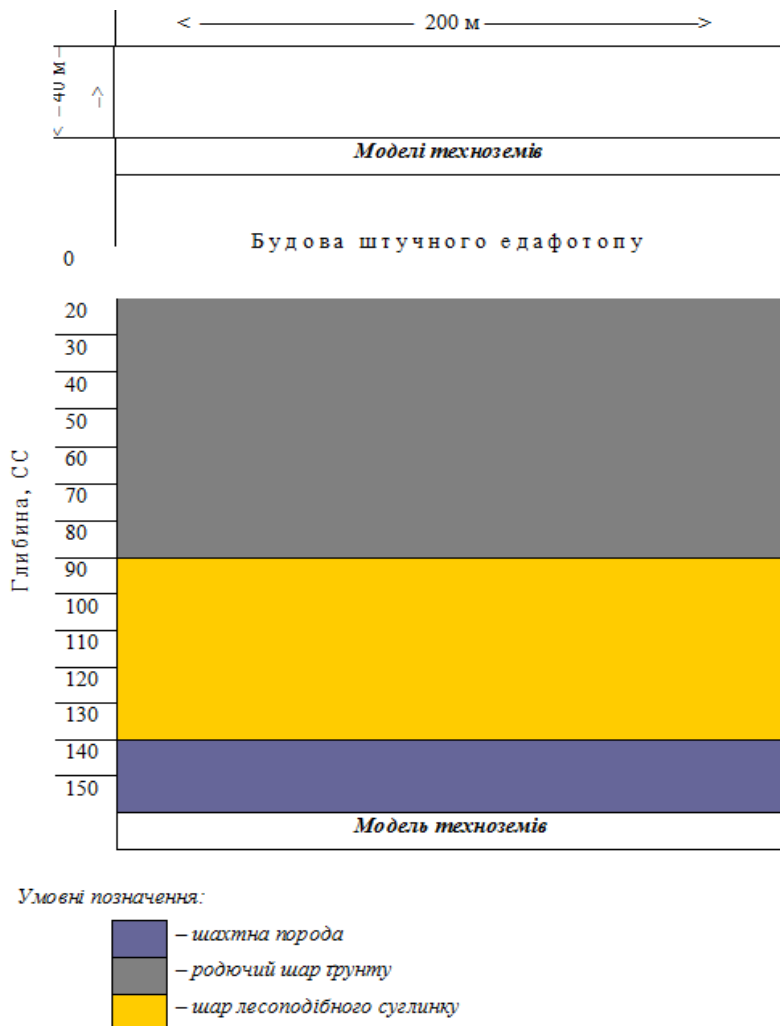


Рис. 2. Модель техноземів

Таблиця 1

**Ефективність обробки насіння кукурудзи біодобривом
у фазі трьох листків, 2018 р.**

Показники	Обробка насіння біодобривом	Виміри	% приривки
Довжина рослин, см	Немає	37,8	
	Є	39,4	4,0
Маса рослин, г	Немає	3,7	
	Є	3,8	4,1
Довжина кореня, см	Немає	11,8	
	Є	12,6	6,3
Маса коренів, г	Немає	1,0	
	Є	1,1	8,7

Аналіз цих цифр показує, що в період диференціації зародкового стебла спостерігаються розбіжності між рослинами кукурудзи. Рослини, які були оброблені вермідо-бривом, краще розвивались. При цьому характерний більш інтенсивний розвиток кореневої системи, ніж стебла рослин. Проте величина стандартного відхилення не дозволяє визначити істотність розбіжностей змінень, що спостерігаються.

Умови вегетації із самого початку складались несприятливо для розвитку рослин – пізній строк сівби, відсутність достатньої кількості вологи у ґрунті, особливо на фоні підвищених температур. У денні години протягом 17 днів у червні температура повітря трималась у діапазоні 32–37 С°. У липні протягом 18 днів температура повітря коливалась у денні години в межах 30–45 С°, а в серпні протягом 7 днів – у межах 35–42 С°, тоді як для вегетації кукурудзи найбільш сприятлива температура – 20-21 С° [7].

Несприятливий характер розподілу атмосферних опадів разом із жорстким температурним режимом дуже сильно та негативно позначились на подальшій вегетації кукурудзи. Друга некоренева обробка була здійснена у другий критичний період розвитку кукурудзи (фаза 5–7 листів). 16 червня умови обробки були вкрай несприятливі – жарко та сухо.

У середині періоду між I та II позакореневою обробкою рослин кукурудзи спостерігалась істотна диференціація рослин по біометричних показниках (табл. 2).

У варіанті II – обробка насіння та дві позакореневих обробки з нормою бл/га за одну обробку – середня маса одної рослини на 75, 2% була більше контрольної рос-

Таблиця 2
Окремі біологічні показники кукурудзи в період збирання врожаю, 2018 р.

Варіант досліду	Врожай зеленої маси, ц/га	Врожай зерна, ц/га	Висота рослин, мм	К-ть залишків коренів однієї рослини	Маса кореневих залишків рослини, г	Середня кількість повітряних додаткових коренів	Відношення – маса кореневих залишків рослини/середня к-ть вузлових коренів
I – контроль, без добрив	136,17	23,15	178,7	38	24,4	2	0,64
II – обробка насіння та дві позакореневих обробки з нормою бл/га за одну обробку	203,67	34,60	204,4	42	35,3	8	0,84
III – обробка насіння та одне позакоренево підживлення з нормою 12 л/га	198,30	33,70	196,7	34	31,8	10	0,94
НСР ₀₅	37,77	6,50	5,2	4	5,9	4	

лини, а по третьому варіанту – на 41,4% більше контрольних значень. Середня висота рослин була більше, відповідно, на 18,4% по другому та на 11,4% – по третьому варіанту. Значна диференціація зумовлена більшою фотосинтетичною активністю обробленої препаратами з біогумусу кукурудзи. Так, середня площа листової пластинки по варіанту № 2 на 30,9% більш ніж у контрольних рослин, а по третьому варіанту – на 17,7% .

Друга обробка була проведена 26 червня. Умови обробки: жарко та сухо. Ріст і розвиток кукурудзи були загальмовані через високу температуру повітря та нестача вологи. Добре розвинені качани кукурудзи відсутні, оскільки за температури повітря вище 30–35°C у фазі цвітіння пилок втрачає здатність запліднювати, що веде до поганого виповнення качанів кукурудзи зерном [7]. Для одержання врожаю зерна кукурудзи у 35–40 ц/га або 350–400 ц/га зеленої маси необхідно 260–300 мм опадів у літні місяці. Сумарна кількість опадів за травень – червень – липень становила 13,5 мм при нормі 164,4 мм. При цьому важливо відзначити, що ефективних опадів у червні та липні було тільки 69,5 мм. Це сильно позначилось на врожаї, особливо на контрольних ділянках (табл. 2).

У зв'язку з тим, що качани кукурудзи внаслідок погодних умов не були до кінця виповнені та спостерігалось швидке висихання стебел кукурудзи, було прийнято рішення зібрати кукурудзу на зелений корм із подальшим переведенням врахованого врожаю в зернові одиниці [8]. Проте, незважаючи на різко посушливі умови та надзвичайно високі температури повітря та ґрунту, в досліді спостерігалась значна диференціація між варіантами по більшості показників. Так, відносно висока прибавка врожаю кукурудзи як по II варіанту (+ 49,6%), так і по III варіанту досліді (+ 45,6%). Як видно з таблиці, істотної різниці між II та III варіантами немає. Проте спостерігається тенденція до більш кращих показників, як по врожайності, так і по біометричних показниках у другому варіанті досліді. Це свідчить на користь того, що пролонгований характер стимуляції рослин забезпечує кращі показники врожайності. Але, враховуючи незначну величину різниці, що спостерігається в умовах посухи, виникає сумнів у необхідності двох позакоренових обробок вермідобривом. Інакше кажучи, в завідомо посушливих умовах цілком можливо проведення тільки однієї такої обробки рослин.

Разом із тим аналіз біометричних показників кореневої системи вказує на те, що корені краще розвинені в рослин кукурудзи у III варіанті досліді (табл. 3). За відносно меншої кількості залишків вузлових коренів вони відрізняються більшою потужністю, що вказує на більш великі об'єми ризосфери кореневої системи.

Найбільше контраст виявляється під час аналізу системи повітряних опорних коренів. Це важливе джерело додаткового живлення рослин. У досліді на контрольному варіанті кукурудза в посушливих та жарких умовах створювала місцями тільки зачатки цих коренів довжиною не більш 10–15 мм і то у винятково рідких випадках; у варіантах II та III повітряні корені створювались, були потужними виходили з нижніх вузлів рослин суцільною «таломною платівкою», що представляє із себе зростки по 4–5 корінців, що закручені догори. Єдина причина подібного формоутворення – дуже високі температури повітря та відсутність вологи у ґрунті [9].

Найбільш імовірно, що некоренева обробка рослин вермідобривами виконала активну роль у зміні метаболізму кореневої системи – збільшила долю органічних кислот, які надходять у ґрунт, що у свою чергу забезпечило більш інтенсивне підкислення в ризосфері кореневої системи та збільшила надходження малодоступних форм фосфору, дуже необхідних для розвитку кореневої системи в почат-

Таблиця 3

**Біометричні показники рослин кукурудзи перед другою обробкою
препаратами з біогумусу, 2018 р.**

Варіант досліджу	Маса рослини, г	Висота, см	Середня площа однієї листової пластини, см ²
I – контроль, зерно і рослини не оброблялись	53,2	75,7	192,1
II – насіння оброблялось вермідобривом + некоренева обробка (6л/га)	93,2	89,6	251,5
III – насіння оброблялось вермідобривом + некоренева обробка (12 л/га)	75,2	84,3	226,0
НСР ₀₅	8,8	3,1	16,7

ковий період вегетації [10]. Цей процес забезпечив більш інтенсивний характер розвитку рослин, оброблених вермідобривом, що підкреслює розвиток рослин саме третього варіанту, де доля використаного препарату була вище.

Висновки і пропозиції. Обробка зерна та рослин кукурудзи вермідобривом забезпечує підвищення врожайності до + 1,14 т/га або до 52%. Складний комплексний вплив на розвиток рослин не зводиться до дії якогось одного класу відомих фітогормонів росту. Більш «потужні», розгалужені корені утворюються за умови однієї обробки вермідобривом у дозі 12 л/га. Крім того, оброблені вермідобривом рослини кукурудзи мають більшу фотосинтетичну активність. За гостропосушливі умови вирощування утворення повітряно-опорних коренів спостерігалось тільки на варіантах із застосуванням вермідобрив.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Колесников Б.П., Махонина Г.Н., Чибриков Т.С. Естественное формирование почвенного и растительного покрова на отвалах Челябинского бурогоугольного бассейна. *Растения и промышленная среда*. Свердловск : УрГУ, 1976. С. 70–122.
2. Влияние некоторых биологически активных веществ на гумусное состояние чернозёма обыкновенного и темно-каштановой почвы. *Почвоведение*. 1995. № 7. С. 824–829.
3. Методические рекомендации по изучению показателей плодородия почв, баланса гумуса и питательных веществ в длительных опытах. Москва : 1987. 78 с.
4. Коробова О.М., Бондарева О.Б. Реакція сучасних гібридів кукурудзи на строки сівби в умовах східного Степу України. *Стан і перспективи розвитку селекції та насінництва кукурудзи в умовах зміни клімату* : збірник праць міжнародної науково-практичної конференції (Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН, 7–9 липня 2015 р.). Харків, 2015. С. 47–49.
5. Ефективність застосування мінерального мікродобрива сизам при вирощуванні сільськогосподарських культур / О.О. Вінюков та ін. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2014. № 17. С. 39–45.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
7. Вавилов П.П. Растениеводство. Москва : Колос, 1975. 392 с.
8. Гудвин Т., Мерсер З. Введение в биохимию растений. Москва : Мир, 1986. 312 с.
9. Ефимов В.Н., Калиниченко В.Г., Горлова М.Л. Пособие к учебной практике по агрохимии. Ленинград : Колос, 1979. 130 с.
10. Степанов В.Н., Лукьянюк В.И. Растениеводство. Москва : Колос, 1970. 488 с.