

- in agriculture. *Current Opinion in Biotechnology*. Vol. 22, pp. 187–193 (in English).
8. Biliavska L.O., Kozyrytska V.Ye., Kolomiets Yu.V., Babych O.A., Iutynska H.O. (2015). *Fitozakhysni ta ristrehuliuvalni vlastyvositi metabolitnykh preparativ na osnovi hruntovykh streptomitsetiv* [Phytoprotective and growth-regulatory properties of metabolic bioformulations on the base of soil streptomycetes] *Dopovidi NAN Ukrainy* [Reports of NAS of Ukraine]. No. 1, pp. 131–137 (in Ukrainian).
 9. Murudova S.S., Davranov K.D. (2014). *Kompleksnye mikrobynye preparaty. Primenenie v selskokhozyaystvennoy praktike* [Complex microbial agents. The use of agricultural practices]. *Biotechnologia Acta*. No. 6, pp. 92–101 (in Russian).
 10. Egorov N.S. (2004). *Osnovy ucheniya ob antibiotikakh* [Fundamentals of theory of antibiotics] Moskva: Izdatelstvovo MGU; Nauka Publ., 528 p. (in Russian).

УДК 633.15: 633.25:631.51

ВПЛИВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ТА УДОБРЕННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА ОСУШУВАНИХ ҐРУНТАХ ЛІСОСТЕПУ

І.Т. Слюсар, Л.В. Богатир

ННЦ «Інститут землеробства НААН»

Наведено ефективність основного обробітку ґрунту і добрив у формуванні продуктивності кукурудзи на осушуваних органоґенних ґрунтах Лісостепу. Найнижчу врожайність зеленої маси кукурудзи зафіксовано на ділянках без удобрення, що становила за оранки на глибину 25–27 см — 48,5 т/га, за дискування на 10–12 см — 44,7 і за нульового обробітку (внесення гербіциду) — 41,9 т/га. Встановлено, що найефективнішим основним обробітком під кукурудзу на силос була оранка на глибину 25–27 см, що забезпечувало врожайність за повного мінерального удобрення на рівні 87,9 т/га; а із застосуванням дискування на 10–12 см як основного обробітку отримали доволі високу врожайність силосної маси кукурудзи — 89,3 т/га, що майже не поступалася показникам урожайності за оранки на 25–27 см.

Ключові слова: осушені ґрунти, торфовища, основний обробіток ґрунту, добрива, кукурудза.

Обробіток ґрунту є однією з найважливіших складових системи землеробства. Тільки шляхом механічної дії на ґрунт робочими органами машин та знарядь можна створити сприятливі умови водного, повітряного та поживного режимів для росту і розвитку сільськогосподарських культур, особливо це стосується органоґенних ґрунтів.

Попередні дослідження свідчать, що на добре осушених ґрунтах найінтенсивніша мінералізація торфу спостерігається після оранки на глибину 30–35 см із наступним застосуванням дискування скиби [1, 2]. У сучасному землеробстві намітилась тенденція до мінімізації обробітку ґрунту, що

обумовлено енергетичною кризою, необхідністю зниження собівартості продукції, зростанням континентальності клімату, розвитком деградаційних процесів. Для вирішення цих питань однією з найефективніших систем вважають *no-till* (нульовий обробіток), проте існують різні дані щодо впливу обробітку на продуктивність сільськогосподарських культур та родючість ґрунту.

Значний вклад у розробку теоретичних основ мінімізації обробітку ґрунту завдяки технологій *no-till* внесли вчені США, які за більшістю показників позитивно оцінюють цей захід. До позитивів такої технології К. Кроветто [3] відносить і те, що вона забезпечує підвищення біологічної активно-

сті ґрунту та сприяє утворенню макропор, завдяки чому коріння легше проникає в глибші шари ґрунту. Разом з тим низка вчених наголошує і на недоліках цієї технології. Зокрема, Д.Р. Гріффіт [4, 5] зауважує, що врожайність кукурудзи за технології *no-till* знижується порівняно з традиційною на 14%, а соящика — на 8%, натомість Д. Рейкоскі та К.Е. Секстон [6] впевнені, що саме за новітньої технології з часом можна підвищити продуктивність орних земель і уникнути або звести до мінімуму загрозу парникового ефекту на нашій планеті. До того ж на осушуваних органо-генних ґрунтах обробіток ґрунту має значний вплив на інтенсивність мінералізації органічної маси [7].

Мета роботи — дослідити і виявити вплив основного обробітку та внесених добрив на загальну родючість осушуваних староорних торфових ґрунтів Лісостепу для отримання високої та стабільної врожайності кукурудзи на силос.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили впродовж 2013–2015 рр. на осушуваних торфовищах Панфільської дослідної станції ННЦ «Інститут землеробства НААН» (заплава р. Супій, Яготинського р-ну Київської обл.). Схема досліді передбачала такі способи основного обробітку ґрунту: нульовий обробіток (внесення раундапу — 5 кг/га), дискування на 10–12 см, оранка на 25–27 см; для обробітку ґрунту застосовували таку схему внесення добрив: без добрив (контроль), Гумісол, Реаком, K_{90} , $P_{45}K_{120}$, $N_{45}P_{45}K_{120}$, $N_{45}P_{45}K_{120}$ + Реаком.

Для руйнування дернини застосовували дворазове фрезювання з інтервалом 10–14 діб фрезою ФБН-1,5 восени. З настанням технологічної стиглості ґрунту під обробіток весною здійснювали дискування ґрунту дисками БДТ-3 на глибину 10–12 см. Оранку проводили на глибину 25–27 см плугом ПБН-3-35 в агрегаті із зубовими боронами. Передпосівна підготовка ґрунту передбачала його ущільнення водоналивними котками. Проведення сівби кукурудзи проводили у другій декаді травня, коли

ґрунтові води опускаються до 60–80 см, а ґрунт прогрівається до 10–12°C. Спосіб сівби кукурудзи — широкорядний, із шириною міжрядь 0,7 м. Глибина загортання насіння — 4–5 см. Норма висіву зерна — 65 тис. схожих насінин. У досліді використовували гібрид кукурудзи Остреч СВ (ФАО — 190).

Мінеральні добрива вносили згідно зі схемою досліді, до сівби кукурудзи, у формі гранульованого суперфосфату, калій магnezії та аміачної селітри, а азотні добрива після сходів. Гумісол (органічне рідке добриво) і Реаком (хелатне рідке добриво) вносили під час вегетації культури, безпосередньо на рослини, починаючи з фази 3–4 листків з інтервалом у 10 діб.

Торф дослідної ділянки — глибокий (2,4–2,5 м), карбонатний, рогово-осокового ботанічного складу, з високим ступенем розкладу (64–69%). Підстильна порода — оглеєні алювіальні легкі суглинки. За агрофізичними властивостями торф має щільність 0,215 г/см³, повну вологемність 270–283%, зольність — 40; валовий уміст азоту — 1,3–2,0; фосфору — 0,76–0,92; калію — 0,09–0,15; кальцію — 20–26%; рН_{вод.} — 7,0–7,5. Посівна площа становила 33 м², облікова — 25 м², повторність досліді — триразова. Закладення дослідів, їх проведення, облік урожаю здійснювали за методикою Б.А. Доспехова [8].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У 2013 р. середня місячна температура повітря за вегетацію становила — 17,3°C, що перевищило норму на 1,8°C, атмосферні опади були вищими від норми на 54,7 мм. Наприкінці вегетації в період дозрівання кукурудзи інтенсивність випадання опадів посилювалася, що ускладнювало збирання врожаю. В 2014 р. була рання весна, яка сприяла інтенсивнішому опусканню рівня ґрунтових вод, що створювало сприятливі умови для посіву кукурудзи, але зливові дощі на початку травня спричинили затримання термінів посіву кукурудзи. Загалом, за вегетаційний період температура повітря перевищувала норму на 1,8°C, а опадів випало на 23 мм менше від норми. У 2015 р.

середньомісячна температура за період вегетації становила 19,5°C, що на 1,9°C вище від середньобагаторічних, а опадів випало на 57,4 мм менше від норми.

Регулювання водного режиму здійснювалося за допомогою Супійської осушувально-зволожувальної системи. Середнє залягання ґрунтових вод з квітня до жовтня було у межах 80–125 см від поверхні ґрунту. Вологість кореневмісного шару ґрунту варіювала у межах 61–70% від повної вологості. Застосування різноманітних способів основного обробітку ґрунту мало вплив на формування різної вологості. Так, за оранки і нульового обробітку вологість у 0–10 см шарі мала різницю близько 10%, а в 0–30 см — всього 2–5%, що насамперед обумовлено інтенсивним капілярним живленням від неглибокого залягання ґрунтових вод.

Темпи приросту рослин у висоту як в абсолютних, так і у відносних показниках істотно змінювалися залежно від зовнішніх умов. У перші 15 днів після появи сходів середньодобовий приріст був доволі інтенсивним — 1,2–2,4 см, у наступні один-два

тижні, навпаки, помітно зменшується — до 0,2 см за добу. У цей період відбувається формування вузлових коренів, і тому ріст у висоту сповільнюється. В подальшому темпи росту знову поступово підвищувалися і досягали максимуму, як правило, за 7–10 днів до викидання волоті.

Найінтенсивніший приріст у висоту за всіх варіантів удобрення та обробітку спостерігався в період від фази появи п'ятого листка до фази цвітіння. Вчені відзначають зниження темпів росту рослин, і навіть зупинення, у висоту після цвітіння волоті [7].

Нашими дослідженнями встановлено різний вплив основного обробітку ґрунту та внесення мінеральних добрив на формування висоти рослин кукурудзи. Так, за внесення калійних добрив (K₉₀), залежно від основного обробітку ґрунту, значення цього показника варіювало у межах 221–245 см (рис. 1), тоді як на неудобрених ділянках ледь досягало 210 см. Застосування в системі удобрення рідких органічних мікродобрив Гумісол та хелатного добрива Реаком безпосередньо на вегетативну масу

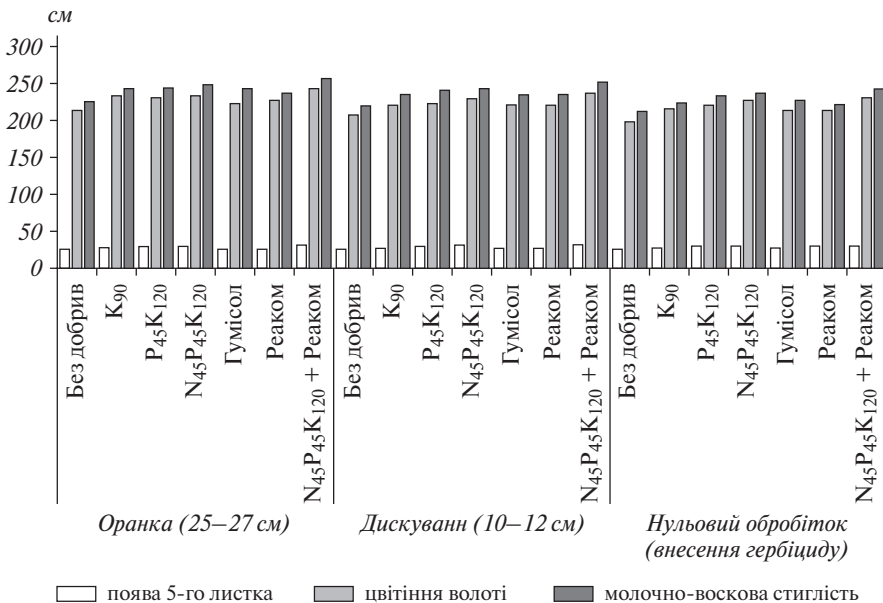


Рис. 1. Висота посівів кукурудзи залежно від основного обробітку та удобрення, середнє за 2013–2015 рр.

Вплив основного обробітку та удобрення на врожайність силосної маси кукурудзи, т/га

Удобрення	2013 р.	2014 р.	2015 р.	Середнє	Приріст
Оранка 25–27 см					
Без добрив	41,8	53,8	49,9	48,5	–
K ₉₀	58,7	81,4	68,3	69,5	21
P ₄₅ K ₁₂₀	64,0	92,7	88,5	81,7	33,2
N ₄₅ P ₄₅ K ₁₂₀	78,2	95,3	90,2	87,9	39,4
Гумісол	51,9	58,1	56,0	55,3	6,8
Реаком	51,2	59,6	61,4	57,4	8,9
N ₄₅ P ₄₅ K ₁₂₀ + Реаком	83,1	97,2	110	96,7	48,2
Дискування 10–12 см					
Без добрив	42,5	48,8	50,9	47,4	–
K ₉₀	50,4	75,9	68,0	64,9	17,5
P ₄₅ K ₁₂₀	62,0	86,9	85,2	78,0	30,6
N ₄₅ P ₄₅ K ₁₂₀	72,4	95,1	90,1	85,2	37,8
Гумісол	45,2	52,5	56,3	51,3	3,9
Реаком	43,2	47,2	58,9	49,7	2,3
N ₄₅ P ₄₅ K ₁₂₀ + Реаком	73,2	96,8	98,0	89,3	41,9
Нульовий обробіток (внесення гербіциду)					
Без добрив	38,5	44,7	42,6	41,9	–
K ₉₀	47,3	66,1	64,1	59,1	17,2
P ₄₅ K ₁₂₀	60	74,6	72,4	68,8	26,9
N ₄₅ P ₄₅ K ₁₂₀	67,4	84,2	80,3	77,3	35,4
Гумісол	39,4	45,7	44,6	43,2	1,3
Реаком	39,7	57,9	46,8	48,1	6,2
N ₄₅ P ₄₅ K ₁₂₀ + Реаком	69,3	91,3	88,4	83,0	41,1
НІР ₀₅	4,2	4,8	4,0	–	–

не мало очікуваного впливу на покращення ростових функцій та формування репродуктивних органів кукурудзи – процес нічим не відрізнявся від контрольних ділянок. Слід зауважити, що за внесення повного мінерального удобрення та різних систем обробітку ґрунту накопичувалося на 20% більше вегетативної маси рослин порівняно з варіантами без унесення добрив.

На ріст та розвиток рослин вплив мав і основний обробіток ґрунту. Найслабший розвиток рослин спостерігався за нульового обробітку ґрунту – у середньому 226 см. Натомість, проведення дискування ґрунту на 10–12 см під кукурудзу сприяло покращенню ростових процесів кукурудзи і забезпечувало підвищення висоти рослин порівняно з нульовим обробітком на 6%, а

за оранки висота рослин у середньому була вищою на 11% відповідно.

Умови живлення кукурудзи на силос та спосіб обробітку ґрунту значною мірою визначають рівень її врожайності (табл.). Найнижчу врожайність зеленої маси кукурудзи, в середньому за роки досліджень, отримали на ділянках без удобрення, а саме: за оранки – 48,5 т/га (8,68 к. од.), за дискування на глибину 10–12 см – 44,7 (9,19), за хімічного удобрення – 41,9 т/га (6,93 к. од.) (рис. 2).

Із внесенням K₉₀, за нульового обробітку ґрунту, приріст урожайності зеленої маси кукурудзи становив 17,2 т/га, а за оранки 25–27 см та дискування на 10–12 см – 17,5–21 т/га порівняно з ділянками без внесення добрив.

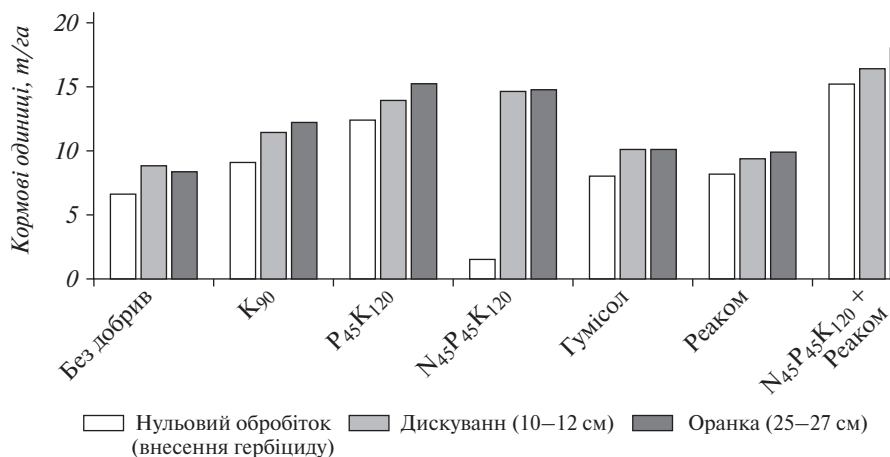


Рис. 2. Обсяги збору кормових одиниць кукурудзи на силос залежно від основного обробітку та удобрення

Результати досліджень свідчать про приріст вегетативної маси кукурудзи від внесення $P_{45}K_{120}$ та $N_{45}P_{45}K_{120}$ — відповідно у 1,5 і 2 рази порівняно з неудообреними ділянками. Так, максимальну врожайність силосної маси кукурудзи отримали за оранки та внесення повного мінерального добрива в поєднанні з хелатним мікродобривом ($N_{45}P_{45}K_{120}$ + Реаком), що становило 96,7 т/га, або 18,48 к. од., відповідно приріст урожайності становив 48,2 т/га порівняно з неудообреними ділянками. Слід зауважити, що за цих умов і застосування дискування на 10–12 см як основного обробітку отримали доволі високу врожайність силосної маси кукурудзи — 89,3 т/га, яка фактично не поступалася показникам урожайності за оранки. Завдяки застосуванню рідкого органічного добрива Гумісол приріст урожайності за дискування та оранки становив 3,9–6,8 т/га силосної

маси порівняно з контролем, тоді як за нульового обробітку лише — 1,3 т/га.

ВИСНОВКИ

Найефективнішим основним обробітком староорного карбонатного торфовища під кукурудзу на силос була оранка на глибину 25–27 см, що забезпечувало приріст урожайності силосної маси на 2,7 та 10,6 т/га за повного мінерального удобрення порівняно з дискуванням та нульовим обробітком відповідно.

Найбільший вплив на формування силосної маси кукурудзи мало внесення повного мінерального добрива ($N_{45}P_{45}K_{120}$) у поєднанні з Реакомом незалежно від основного обробітку ґрунту. Внесення лише Гумісолу або Реакому забезпечувало приріст урожайності силосної маси на рівні: за оранки — 6,8–8,9 т/га; дискування — 3,9–2,3; нульового обробітку — 1,3–6,2 т/га.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сайко В.Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / В.Ф. Сайко, А.М. Малієнко. — К.: ЕКМО, 2007. — 44 с.
2. Слюсар І.Т. Корми з осушувача гектара / І.Т. Слюсар, М.І. Штакал, М.К. Царенко. — К.: Аграрна наука, 1998. — 166 с.
3. Кроветто К. Технологія *no-till*, стерня і живлення ґрунту / К. Кроветто // Пропозиція. — 2005. — № 1. — С. 72–74.
4. Сайко В.Ф. Мінімальний та нульовий обробітки ґрунту, стан і перспективи їх запровадження в Україні / В.Ф. Сайко, А.М. Малієнко // Посібник українського хлібороба: Науково-виробничий щорічник. — К.: Урожай, 2009. — С. 178–188.
5. Реагирование культур на системы обработки почвы / Д.Р. Гриффит, Д.Ф. Монкриф, Д.Д. Эккерт

- и др.; Перев. с англ. Т. Марьямс // Системы и методы рационального земледелия. — М., 1998. — С. 43–53.
6. Рейкоски Д. Преимущества системы *no-till* в рамках почвозащитного земледелия / Д. Рейкоски, К.Е. Секстон; перев. с англ. // Посів по *no-till* технології. — Днепропетровск, 2007. — С. 21–32.
7. Слюсар І.Т. Природоохоронне використання осушуваних органогенних ґрунтів гумідної зони України / І.Т. Слюсар, О.П. Соляник // Вісник Львівського національного аграрного універси-

тету. — 2013. — № 17 (1). — С. 29–36. — (Серія: Агрономія).

8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. — [3-е изд., испр. и доп.]. — М.: Колос, 1973. — 236 с.
9. Особливості сучасних світових технологій вирощування кукурудзи / С.В. Кліщенко, О.Л. Зозуля, Л.М. Єрмакова, Р.Т. Івановська. — К., 2006. — 112 с.

REFERENCES

- Sayko V.F, Maliienko A.M. (2007). *Systemy obrobitku ґruntu v Ukraini* [Tillage systems in Ukraine]. Kyiv: VD «ЕКМО» Publ., 44 p. (in Ukrainian).
- Slyusar I.T., Shtakal M.I., Tsarenko M.K (1998). *Kormy z osushwanoho hektara* [Foods with irrigated hectare]. Kyiv: «Ahrarna nauka» Publ., 166 p. (in Ukrainian).
- Krovetto K. (2005). *Tekhnolohiia no-till, sternia i zhyvlennia* [Technology *no-till*, soil stubble and power]. Propozytsiya Publ., No. 1, pp. 72–74 (in Ukrainian).
- Saiko V.F, Maliienko A.M. (2009). *Minimalnyi ta nulovyi obrobitky ґruntu, stan i perspektyvy yikh zaprovadzhen v Ukraini* [The minimum and zero tillage and prospects of their implementation in Ukraine] *Posibnyk ukraïnskoho khliboroba. Naukovo-vyrbnychnyi shchorichnyk* [Ukrainian farmer. Scientific vyrbnychnyy yearbook], Kyiv: Urozhai Publ., pp. 178–188 (in Ukrainian).
- Griffit D.R., Monkriif D.F., Ekkert D.D, Suan D.B., D.D.Braytbakh (1998). *Reagirovanie kultur na sistemy obrabotki pochvy* [Responding crops on tillage systems]. *Sistemy i metody ratsionalnogo zemlepolzovaniya* [Systems and methods of land management]. M., pp. 43–53 (in Russian).
- Reykosky D., Sekston K.Ye. (2007). *Preimushchestva sistemy no-till v ramkakh pochoozashchitnogo zemledeliya* [The benefits of *no-till* systems in the framework of conservation agriculture]. *Posiv po tekhnolohiy no-till tekhnolohiyi* [Planting technology in *no-till* technology]. Dnepropetrovsk, pp. 21–32 (in Russian).
- Sliusar I.T., Solianyk O.P (2013). *Pryrodookhoronne vykorystannia osushuvanykh orhanohennykh ґruntiv humidnoi zony Ukrainy* [Environmental drained organic soils use humid zone Ukraine]. *Visnyk Lvivskoho Natsionalnogo Ahrarnoho universytetu: ahronomiia* [Visnyk of Lviv National Agrarian University: agronomy]. No. 17(1), pp. 29–36 (in Ukrainian).
- Dospikhov B.A (1973). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy)* [Methods of field experience (with the fundamentals of statistical processing of the results of research)]. Moskva: Kolos Publ., 236 p. (in Russian).
- Klishchenko S.V., Zozulya O.L, Yermakova L.M., Ivanovska R.T. (2006). *Osoblyvosti suchasnykh svitovykh tekhnolohii vyroshchuvannia kukurudzy* [Features modern world technologies of corn]. Kyiv, 112 p. (in Ukrainian).