

ЗЕМЛЕРОБСТВО

УДК 631.412: 631.8: 631.51: 633.15

БОГАТИР Л. В., аспірант

ННЦ «Інститут землеробства НААН» України

e-mail: Lyudmilaya7@mail.ru

ВПЛИВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ТА ДОБРИВ НА ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ТОРФОВОГО ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ

Досліджено особливості формування поживного режиму торфового ґрунту під посівами кукурудзи залежно від основного обробітку та удобрення в умовах Лівобережного Лісостепу України. Встановлено, що за оранки накопичення нітратного азоту більше, порівняно з нульовим обробітком. Внесення мінеральних добрив збільшує вміст легкодоступних форм фосфору і калію у ґрунті, тим самим покращуючи як його поживний режим, так і рівень засвоюваності мінеральних елементів рослинами в цілому.

Ключові слова: поживний режим ґрунту, торф, основний обробіток, удобрення, кукурудза.

Постановка проблеми. Торфові ґрунти характеризуються високою потенційною родючістю й доброю забезпеченістю вологою, що дає змогу одержувати на них високі і сталі врожаї багаторічних трав, картоплі, коренеплодів, кукурудзи, овочів та багатьох інших сільськогосподарських культур [1, 2]. Як відомо, поживний режим ґрунту є визначальним у формуванні врожайності та якості продукції сільськогосподарських культур і залежить від погодних умов, системи удобрення, способів основного обробітку, а також інтенсивності біологічних процесів, що відбуваються в ньому [3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Азот входить до складу всіх простих і складних білків, які є основною складовою цитоплазми клітин, відіграє важливу роль обміну речовин в організмі. Головним джерелом азоту для рослин слугують солі азотної кислоти та амонію. Наявність у ґрунті легкодоступних форм калію сприяє засвоєнню рослинами азотних і фосфорних речовин, зміцненню стебла, що впливає на стійкість рослин до вилягання. Дефіцит калію викликає розщеплення білків, що знижує якість зерна і провокує розвиток хвороб, які можуть спричинити втрату вегетативної маси рослин за рахунок відмирання тканин. Відомо, що більшість життєво важливих функцій в рослинах виконуються за допомогою фосфорної кислоти, тому біологічна роль фосфору дуже велика. Як відмічає П. І. Ромашов [4], його нестача в ґрунті обумовлює накопичення в рослинах значної кількості нітратів у вільній формі, що призводить до послаблення росту й появи ознак загального отруєння рослин.

Рухомі сполуки N-NO₃ на окультурених торфових ґрунтах поповнюються переважно за рахунок природних валових запасів у результаті мінералізації органічної речовини. Що стосується фосфору, а особливо калію, то внаслідок низьких валових запасів їх у ґрунті, виділення доступних рослинам рухомих форм після мінералізації органічної речовини доволі незначне.

Численні дослідження свідчать про те, що на добре осушених ґрунтах, найбільш інтенсивна мінералізація торфу відмічається після осінньої оранки на глибину 30–35 см із застосуванням весняного дискування скиби, найповільніша – після поверхневого обробітку [5, 6]. У сучасному землеробстві намітилась тенденція до мінімізації обробітку ґрунту, це зумовлено 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

гіпотези щодо впливу обробітку на продуктивність сільськогосподарських культур та родючість ґрунту.

У зв'язку з цим, для отримання високої та стабільної врожайності кукурудзи на зерно та силос на торфових ґрунтах необхідно дослідити й виявити вплив основного обробітку та внесених добрив з метою поліпшення їх ефективної родючості.

Метою досліджень було встановлення особливостей формування поживного режиму торфового ґрунту під посівами кукурудзи залежно від способу основного обробітку ґрунту та системи удобрення в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Матеріали та методика досліджень. Наукові дослідження проводились протягом 2013–2014 рр. на Панфільській дослідній станції ННЦ «Інститут землеробства НААН», яка розміщена в лівобережній частині Лісостепу України (заплава р. Супій).

Агрохімічна характеристика ґрунту дослідних ділянок: глибина торфового шару 1,2–1,4 м, вміст валового азоту – 1,3–2,0%; фосфору – 0,76–0,92%; калію – 0,09–0,15%; кальцію – 20–26%; зольність – 30–40%; рН_{сольове} – 7,0–7,5.

Дослід закладено в 2011 р. по пласту багаторічних трав тривалого періоду залуження. Площа посівної ділянки – 33 м², облікової – 25 м². Повторність досліду – триразова. Спосіб сівби – широкорядний з шириною міжрядь 0,7 м. Глибина загортання насіння – 4–5 см. Норма висіву – 65 тис. схожих насінин/га. Гібрид кукурудзи – Остреч СВ.

Схема досліду передбачала такі способи основного обробітку ґрунту: оранка на глибину 25–27 см, дискування на 10–12 см та нульовий обробіток [пряма сівба насіння в дернину з внесенням гербіциду суцільної дії Раундап (5 л/га)]. На фоні різних способів обробітку ґрунту вносили різні варіанти удобрення, зокрема: без добрив (контроль), гумісол; реаком; К₉₀; Р₄₅К₁₂₀; N₄₅Р₄₅К₁₂₀; N₄₅Р₄₅К₁₂₀ + реаком.

Фосфорні та калійні добрива вносили згідно схеми досліду до сівби кукурудзи у формі гранульованого суперфосфату та калімагnezії, азотні (аміачна селітра) – в підживлення культури по сходах. 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 10 діб.

Гумісол – це коричнева речовина з високим вмістом гумінових речовин, без запаху. Має високі бактерицидні і фунгіцидні властивості, містить у розчиненому і фізіологічно активному стані всі компоненти біогумусу: гумати, фульвокислоти, амінокислоти, вітаміни, природні фітогормони, мікро- та макроелементи, спори ґрунтових мікроорганізмів.

Реаком – комплексне мікродобриво, що містить композицію мікро- й ультрамікроелементів у формі хелатних комплексів, що характеризується підвищеною проникністю в рослину. Сприяє підвищенню врожаю кукурудзи та покращенню його якісних показників. Склад мікродобрива: N – 5, P₂O₅ – 40, K₂O – 40, S – >15, Zn – 25–30, Cu – 6–7, B – 3–4, Mn – 5–7, Mo – 0,15–0,2, Co – 0,1–0,2, Ni – 0,25–0,35 г/л.

Поживний режим ґрунту визначали в орному шарі (0–30 см). Відбір зразків здійснювали три рази за вегетацію: перший – після посіву кукурудзи, другий – у фазу викидання волоті, третій – на час збирання врожаю. Визначення вмісту нітратного азоту проводили за Грандвальд-Ляжу з дисульфофеноловою кислотою, (ЦИНАО ГОСТ 26488-85, ДСТУ ISO ITS 14256-1:2005) рухомих форм фосфору та обмінного калію – методом полуменевої фотометрії з вуглеамонійної витяжки за Б. П. Мачигінім [7].

Погодні умови у період проведення досліджень характеризувалися дещо підвищеною – 17,3 °С температурою повітря, за середньобогаторічної 15,5 °С та нерівномірною кількістю опадів, як за місяцями, так і за роками. Так, у травні 2014 р. випало 134 мм за норми 49 мм, а у вересні 2013 р. – 144 мм за норми 46 мм.

Спостереження за рівнями ґрунтових вод показали, що глибина їхнього залягання істотно залежала від режиму роботи осушувально-зволожувальної системи. У період вегетації культури рівень ґрунтових вод у середньому коливався в межах 72–82 см від поверхні ґрунту: не опускався нижче 120 см та не піднімалися вище 46 см. Найближче до поверхні ґрунту води піднімалися у період початку польових робіт (квітень) та після їх закінчення (жовтень), що становило 46–55 см.

Результати досліджень. Встановлено, що вміст поживних речовин у 0–30 см шарі торфяного ґрунту в основному залежав від інтенсивності мікробіологічних процесів, що відбувалися в ньому (табл. 1). Так, у весняний період вміст нітратного азоту був на рівні 40,5–82,5 мг/кг сухого ґрунту. За умов високих середньодобових температур у липні і значного зниження рівня ґрунтових вод його вміст значно збільшувався – до 142,5–323 мг/кг сухого ґрунту. На кінець вегетації спостерігали тенденцію зниження вмісту нітратного азоту порівняно з серединою вегетації – до 123,0–266,5 мг/кг сухого ґрунту.

Таблиця 1

Вплив технологічних заходів на азотний режим торфяного ґрунту в шарі 0–30 см під посівами кукурудзи, мг/кг сухого ґрунту (середнє за 2013–2014 рр.)

Добрива	N-NO ₃				N-NH ₄			
	сходи	викидання волоті	збирання врожаю	середнє	сходи	викидання волоті	збирання врожаю	середнє
Оранка (25–27 см)								
без добрив	63,0	286,0	193,0	180,6	27,8	20,3	26,9	25,0
K ₉₀	59,0	225,0	157,5	147,1	31,3	19,5	24,6	25,1
P ₄₅ K ₁₂₀	64,5	253,0	168,0	161,8	25,5	21,9	22,9	23,4
N ₄₅ P ₄₅ K ₁₂₀	72,5	310,0	179,5	187,3	27,8	23,5	22,9	24,7
гумісол	59,5	271,0	219,5	183,3	27,6	23,5	24,9	25,3
реаком	57,0	195,5	213,5	155,3	31,6	26,0	22,5	26,7
N ₄₅ P ₄₅ K ₁₂₀ + реаком	82,5	310,0	177,0	189,8	32,65	15,6	21,4	23,2
Дискування (10–12 см)								
без добрив	72,5	230,5	166,0	156,3	39,9	26,2	24,6	30,2
K ₉₀	67,0	235,0	140,0	147,3	41,9	27,9	24,6	31,4
P ₄₅ K ₁₂₀	62,0	264,0	211,5	179,1	33,8	21,9	18,6	24,8
N ₄₅ P ₄₅ K ₁₂₀	76,5	288,5	189,0	184,6	34,7	30,3	21,4	28,8
гумісол	70,5	323,5	130,5	174,8	39,4	25,4	23,6	29,5
реаком	66,5	237,5	144,5	149,5	36,9	20,5	20,9	26,1
N ₄₅ P ₄₅ K ₁₂₀ + реаком	79,0	273,0	181,0	177,6	40,6	20,0	22,5	27,7
Нульовий обробіток (внесення гербіциду)								
без добрив	41,5	142,5	151,0	117,6	47,4	28,1	25,4	33,6
K ₉₀	48,5	150,0	138,0	120,1	34,6	19,7	22,5	25,6
P ₄₅ K ₁₂₀	40,5	202,5	123,0	128,3	35,0	25,2	24,6	28,3
N ₄₅ P ₄₅ K ₁₂₀	58,5	210,5	266,5	187,5	39,2	26,6	24,1	30,3
гумісол	60,0	185,0	134,0	131,3	32,4	25,3	26,7	28,2
реаком	46,5	165,0	162,5	132,3	39,5	17,7	26,7	28,0
N ₄₅ P ₄₅ K ₁₂₀ + реаком	50,0	187,5	225,5	160,1	29,5	21,0	23,8	24,7

Впродовж вегетації збільшення рухомих форм NO₃ за оранки відбувалось інтенсивніше. Значення даного показника в середньому знаходилось у межах від 147,1 до 189,8 мг/кг сухого ґрунту. Внесення за цих умов K₉₀ сприяло зниженню вмісту нітратів на 18,3%, порівняно з ділянками без добрив, що пов'язано зі збільшенням споживання його рослинами.

За нульового обробітку (внесення гербіциду) мікробіологічні процеси проходили повільніше і вміст нітратного азоту зменшувався на 33 мг/кг сухого ґрунту, проте нестачі азоту за даного обробітку ґрунту не спостерігали. При цьому за нульового обробітку вміст нітратного азоту збільшувався за внесення добрив, порівняно з неудобреними ділянками. Так, зокрема, за внесення N₄₅P₄₅K₁₂₀ його вміст зростав на 59,4%.

Вміст у ґрунті аміачної форми азоту, яка утворюється під час першої стадії мінералізації торфу, був порівняно невисоким (від 15,6 до 47,4 мг/кг сухого ґрунту).

Розглядаючи зміну даного показника впродовж вегетації культури, слід відмітити тенденцію до його зниження від початку до середини вегетаційного періоду і деяке зростання – під кінець. Так, на початкових етапах росту та розвитку кукурудзи, вміст аміачного азоту був на рівні 25,5–47,4 мг/кг, у фазу викидання волоті він знижувався до 15,6–30,3 мг/кг, а на період збирання врожаю, порівняно із серединою вегетаційного періоду, дещо зростав (на 2–5,3 мг/кг сухого ґрунту). В цілому слід відзначити, що вміст цієї форми азоту залежно від різних систем удобрення та способів обробітку ґрунту змінювався слабо, то ж виявити певні закономірності його зміни залежно від досліджуваних варіантів не було можливим.

За результатами досліджень встановлено, що вміст у ґрунті фосфору в доступній для рослин формі відповідає середньому ступеню забезпеченості, до того ж, фосфорна кислота в торфових ґрунтах міститься в невеликих кількостях. Тільки частина фосфорної кислоти, що виділяється в процесі розкладу органічної речовини, засвоюється кореневою системою рослин. Більша ж її частина зв'язується з кальцієм або окисами амонію [8].

Вміст обмінних форм калію і фосфору меншою мірою ніж азот залежали від зміни водного та температурного режимів. Так, на ділянках без внесення добрив уміст K_2O у весняний період на початкових етапах розвитку рослин кукурудзи становив 8,5–23,35, фосфору – 10,8–20,42 мг/на 100 г сухого ґрунту (табл. 2). Споживання рослинами фосфору відбувалося здебільшого із ґрунтових запасів торфу. Динаміка зміни вмісту доступного фосфору та калію для рослин в торфовому ґрунті мала тенденцію до підвищення у весняно-літній період та зниження до осені.

Таблиця 2

Вплив технологічних заходів на фосфорно-калійний режим торфового ґрунту в шарі 0–30 см під посівами кукурудзи, мг/100 г сухого ґрунту (середнє за 2013–2014 рр.)

Добрива	P_2O_5				K_2O			
	сходи	викидання волоті	збирання врожаю	середнє	сходи	викидання волоті	збирання врожаю	середнє
Оранка (25–27 см)								
без добрив	13,5	20,7	18,65	17,6	11,0	14,4	9,75	11,71
K_{90}	12,02	21,1	17,5	16,8	9,22	10,45	8,17	9,28
$P_{45}K_{120}$	14,42	22,6	18,5	18,5	10,2	12,5	9,25	10,65
$N_{45}P_{45}K_{120}$	12,3	28,0	20,65	20,3	9,8	14,1	10,8	11,56
гумісол	13,2	22,15	19,75	18,3	8,6	8,5	8,0	8,36
реаком	10,8	24,25	18,05	17,7	8,5	10,2	8,2	8,96
$N_{45}P_{45}K_{120}$ + реаком	10,89	24,6	17,5	17,6	10,4	12,35	9,4	10,71
Дискування (10–12 см)								
без добрив	16,2	19,65	19,5	18,4	14,1	12,55	11,62	12,75
K_{90}	16,0	25,75	22,6	21,4	23,35	14,7	16,05	18,03
$P_{45}K_{120}$	16,7	25,75	24,35	22,2	15,65	11,8	13,95	13,8
$N_{45}P_{45}K_{120}$	19,45	27,3	26,15	24,3	19,2	18,8	18,2	18,73
гумісол	13,96	22,7	18,15	18,2	16,3	13,05	14,5	14,61
реаком	11,26	19,3	15,65	15,4	21,4	15,1	15,45	17,31
$N_{45}P_{45}K_{120}$ + реаком	16,09	20,15	18,35	18,1	20,8	12,8	13,05	15,5
Нульовий обробіток (внесення гербіциду)								
без добрив	17,6	20,0	18,85	18,8	12,0	11,55	10,0	11,19
K_{90}	17,7	26,85	22,6	22,3	16,7	15,2	14,55	15,48
$P_{45}K_{120}$	16,3	26,75	20,6	21,2	18,0	16,05	13,4	15,82
$N_{45}P_{45}K_{120}$	20,42	26,25	24,9	23,8	29,6	15,5	16,85	20,65
гумісол	15,65	26,4	22,25	21,4	15,8	12,7	11,05	13,18
реаком	13,75	20,6	18,05	17,4	17,4	15,1	13,55	15,35
$N_{45}P_{45}K_{120}$ + реаком	14,5	22,6	20,45	19,3	14,85	15,3	13,7	14,6

Дослідження фосфорного режиму на варіантах з механічною руйнацією дернини багаторічних трав (оранка 25–27 см) показали, що вміст рухомих форм фосфору за внесення $N_{45}P_{45}K_{120}$ становив 20,3 мг на 100 г сухого ґрунту проти 17,6 мг на контролі. Мінімальний (дискування на 10–12 см) та нульовий обробіток ґрунту за внесення $N_{45}P_{45}K_{120}$ забезпечували найвищий вміст у ґрунті рухомого фосфору – відповідно 24,3 та 23,8 мг/100 г сухого ґрунту.

Спостереження за вмістом калію в ґрунті під кукурудзою після багаторічних трав залежно від різних обробітків та внесення мінеральних добрив у середньому за період вегетації показують, що більший його вміст відмічався за дискування – в межах 12,75–18,73 мг/100 г сухого ґрунту, та нульового обробітку – 11,19–20,65 мг/100 г сухого ґрунту. За оранки показники вмісту даного елемента знижувались на 2,7–8,9 мг/100 г сухого ґрунту.

Впродовж вегетації кукурудзи на варіанті із застосуванням оранки на 25–27 см кількість калію в 0–30 см шарі ґрунту істотно не змінювалась навіть за внесення мінеральних добрив. Так, за внесення калійних добрив у дозі 90 кг діючої речовини, вміст даного елемента становив 9,2 мг на 100 г сухого ґрунту, проти 11,71 мг на контролі. Внесення K_{90} за дискування на 10–12 см сприяло накопиченню обмінного калію в ґрунті на 5,27 мг на 100 г сухого ґрунту більше, порівняно з неудобренними варіантами. Максимальні показники обмінного калію – 20,65 мг на 100 г сухого ґрунту, отримали за внесення $N_{45}P_{45}K_{120}$ на варіантах з нульовим обробітком ґрунту.

Це, ймовірно, пов'язано із тим, що поверхневий, а тим більш нульовий обробіток, мало впливають на переміщення поживних речовин добрив у ґрунті, тож вони залишаються в тих шарах, куди їх вносили. Як наслідок добрива менш вимиваються в орний шар, тоді як за оранки ґрунту складались умови для інтенсивнішого їх промивання.

Висновки. Таким чином, за результатами проведених досліджень, встановлено, що вміст нітратного азоту ($N-NO_3$) за оранки збільшується на 33 мг/кг сухого ґрунту, порівняно з нульовим обробітком (внесення гербіциду), що свідчить про інтенсивніше проходження процесів мінералізації на варіантах із нею. Вміст аміачного азоту ($N-NH_4$) мало змінювався залежно від способу основного обробітку та систем удобрення. За внесення мінерального фосфорного добрива вміст його рухомих форм збільшувався з 2 до 7 мг/100 г ґрунту. В цілому торфовища характеризувались високою та середньою забезпеченістю фосфором. Найефективнішим елементом на осушуваних ґрунтах є калій, однак їх забезпеченість даним елементом відносно невисока, що є лімітуючим фактором в формуванні продуктивності кукурудзи.

Список використаних літературних джерел

1. Трускавецький Р. С. Торфові ґрунти і торфовища України / Р. С. Трускавецький. – Харків : Міськдрук, 2010. – 278 с.
2. Фосфорно-калійний режим торфових ґрунтів Полісся / І. Т. Слюсар, О. П. Соляник, О. М. Гера [та ін.] // Землеробство : зб. наук. праць. – К. : ЕКМО, 2009. – Вип. 4. – С. 17–23.
3. Семенов Н. Н. Влияние осушения и сельскохозяйственного использования на трансформацию химического состава торфяных почв / Н. Н. Семенов // Мелиорация (Минск). – 2009. – № 2 (62). – С. 147–152.
4. Артеменко В. И. Сельскохозяйственное использование осушенных торфяно-болотных почв / В. И. Артеменко, А. И. Бескровный. – К. : Урожай, 1972. – 232 с.
5. Алпатьев С. М. Зрошення і осушення земель / С. М. Алпатьев. – К. : Урожай, 1971. – 320 с.
6. Мееровский А. С. Динамика минерализации органического вещества и трансформация мелиорированных торфяных почв / А. С. Мееровский, В. П. Трибис // Природное асыроддзе Полесся, асаблівасці і перспектывы развіцця : сб. науч. тр. / ГНУ Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси. – Брест : Альтэрнатыва, 2011. – Вип. 4. – С. 49–52.
7. 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.

8. Лупинович И. С. Торфяно-болотные почвы и их плодородие / И. С. Лупинович, Т. Ф. Голуб. – Минск : АН БССР, 1958. – 315 с.

Аннотация

Богатыр Л. В.

Влияние основной обработки и удобрения на питательный режим торфяных почв при возделывании кукурузы

Представлены результаты изменения питательного режима торфяной почвы под посевами кукурузы в зависимости от основной обработки и удобрения в условиях Лесостепи. Установлено, что при вспашке накопления нитратного азота больше по сравнению с нулевой обработкой. Внесение минеральных удобрений увеличивает содержание легкодоступных форм фосфора и калия в почве, тем самым улучшая как его питательный режим, так и уровень усвояемости минеральных элементов растениями в целом.

Ключевые слова: *питательный режим, торф, основную обработку, удобрения, кукуруза.*

Annotation

Bogaty L. V.

The influence of the main cultivation and fertilization on nutrient regime in peat soils under growing corn

In article presents the results on changes in nutrient regime in peat soil under corn crops, depending on the main cultivation and fertilization in a Forest-Steppe. It was established that the nitrate nitrogen accumulates better when plowing as compared with no-tillage cultivation. Applying fertilizer increases the amount of available forms of phosphorus and potassium in the soil and improves nutritional profile. Mineral fertilizing increases the amount of easily available forms of phosphorus and potassium in the soil, thereby improving both its nutritional profile, and the level of assimilation of mineral elements by plants as a whole.

Keywords: *nutrient regime; peat soil; the main cultivation; fertilization; corn.*

Надійшла 16.03.2015

УДК 631.5:631.348:633.1

ТАНЧИК С. П., доктор с.-г. наук, член-кореспондент НААН,

ПАВЛОВ О. С., кандидат с.-г. наук,

ПАЛАМАРЧУК О. М., аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

e-mail: agrognom1987@mail.ru

ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ ТА НОРМ ВИСІВУ НАСІННЯ НА АКТУАЛЬНУ ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ І ВРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено результати досліджень щодо впливу різних попередників та норм висіву насіння на актуальну забур'яненість посівів та врожайність пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу України. Встановлено, що найефективнішим серед вивчених попередників за впливом на актуальну забур'яненість посівів культури виявилась гречка посівна. Найоптимальнішою нормою висіву схожого насіння є 5 млн шт./га, за якої забезпечується як надійний контроль забур'яненості агроценозів пшениці озимої, так і її найвища врожайність, незалежно від попередників культури.

Ключові слова: *пшениця озима, попередники, актуальна забур'яненість, конкурентоспроможність, урожайність, норма висіву.*