

УДК 633.63: 6361.879.3

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЙ ПОШАРОВОГО ВНЕСЕННЯ ДЕФЕКАТУ НА ҐРУНТ

СИПКО А. О.,

кандидат сільськогосподарських наук, Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

Вступ. Одним із чинників збереження та відтворення родючості кислих ґрунтів є покращення їх фізико-хімічних властивостей при застосуванні хімічних і природних меліорантів.

В зоні бурякосіяння біля 80% площ припадає на кислі та слабо-кислі ґрунти. Помітно окислює ґрунт довготривале використання мінеральних добрив. В дослідках на чорноземі вилугуваному встановлено, що довготривале використання мінеральних добрив сприяло зниженню рН сольової витяжки й підвищенню показника гідролітичної кислотності з 3,9 до 4,9 мг-екв на 100 г ґрунту.

Це підтверджується результатами, одержаними в стаціонарному досліді Білоцерківської дослідно- селекційної станції, де даний показник збільшується з 0,9-1,5 до 3,5-5,5 мг-екв на 100 г ґрунту. Таким чином, в технології вирощування цукрових буряків велике значення має хімічна меліорація кислих ґрунтів. Вапнування, крім зниження кислотності, сприяє підвищенню рівня мікробіологічної активності ґрунту і зниженню рівня рухомих форм марганцю, заліза, алюмінію, а також підвищенню доступності поживних речовин ґрунту та добрив для рослин. Заміщення іонів вод-

ню на кальцій в поглинальному комплексі в значній мірі сприяє підвищенню суми поглинутих основ і ступеню насичення основами пропорційно кількості внесеного CaCO_3 . Встановлено, що по фону скорегованої норми вапна, у порівнянні з одинарною, сума поглинутих основ зросла на 3,2 мг-екв на 100 г ґрунту, а ступінь насичення основами – на 4,22 % [8].

Попередніми дослідженнями запропоновані технології пошарового внесення меліорантів, які забезпечують краще перемішування та рівномірну заробку вапнякових матеріалів по всій товщині орного шару. При цьому весь орний шар добре перемішується з вапном, що значно прискорює розкислення ґрунту. При пошаровому вапнуванні, внаслідок перемішування меліоранта з ґрунтом, максимальне зниження кислотності проходить в перший же рік, а при звичайній – лише на другий рік [2].

Проведення хімічної меліорації сірого лісового крупнопилувато-легкосуглинкового ґрунту повною дозою CaCO_3 (1,0Нг) у формі дефекату під основний обробіток ґрунту зумовило різке зниження рівня кислотності на 5-й рік нейтралізуючої дії в усіх провапнованих варіантах до нейтральних значень. Негативний вплив підвищених доз фізіологічно-кислих мінеральних добрив на 5-й рік дії меліорантів, повністю нівелюється внесенням CaCO_3 (1,0Нг).

Застосування дефекату (із вмістом діючої речовини до 50% і дисперсністю 2-2,5 мм) повною нормою CaCO_3 за гідролітичною кислотністю на п'ятий рік

після внесення, забезпечує повну нейтралізацію кислотності сірого лісового ґрунту незалежно від системи удобрення [9].

На дерново-підзолистому легкосуглинковому ґрунті вносили вапно, дози якого розраховані за гідролітичною кислотністю, відповідно, 0,25; 0,5; 1,0 Г.К. Вапнування підвищувало ємкість поглинання ґрунту, головним чином за рахунок рН-залежності обмінних позицій органічної речовини, збільшення ємності поглинання ґрунту було прямопропорційним підвищенню рівня реакції. Довготривале спостереження за реакцією (рН сол.) кислих і вапнованих ґрунтів вказує на їх підкислення в часі. Темпи підкислення невапнованих ґрунтів відзначаються від'ємним балансом основ у них, а для вапнованих – вони залежать від доз вапна і видів вапнякових добрив. Рівень реакції ґрунтового розчину зберігається оптимальним для сільськогосподарських культур на протязі 10-12 років при одноразовому вапнуванні ґрунтів за 1,0 нормою CaCO_3 [5,7].

На основі дослідів НАУ встановлено, що внесення мінеральних добрив без вапнякових матеріалів спричиняє підкислення чорноземів типових, початкова реакція яких була близькою до нейтральної. При тривалому внесенні підвищених доз мінеральних добрив спостерігається зростання активної кислотності, змінюється також склад обмінних катіонів, знижується сума увібраних основ. Наведені дані свідчать, що навіть на чорноземах типових, за наяв-

Таблиця 1.

Вплив пошарового внесення дефекату за технологією I на фізико-хімічні властивості сірого лісового опідзоленого глибоко-пилуватого суглинкового ґрунту (середнє за 2011-2013 рр.)

№ Вар.	Варіанти дослідів	рН сольового розчину		Гідролітична кислотність		Сума увібраних основ		Ступінь насичення основами, %	
		мг-екв на 100 г ґрунту		мг-екв на 100 г ґрунту		мг-екв на 100 г ґрунту		мг-екв на 100 г ґрунту	
		0-10	10-30	0-10	10-30	0-10	10-30	0-10	10-30
1	Без добрив (контроль)	6,30	6,10	2,20	2,45	17,95	17,84	85,31	85,10
2	$\text{N}_{120}\text{P}_{120}\text{K}_{120}$ - фон восени під оранку	6,05	6,15	2,65	1,75	18,70	18,25	86,35	84,20
3	Фон+ 0,25 н CaCO_3 за Нг (1,5-2,0т/га дефекату в ф.в)	7,80	7,90	0,54	0,57	19,56	19,47	90,21	89,13
4	Фон+0,5н CaCO_3 за Нг(3,0-3,5 т/га дефекату в ф.в.) як вар.3	7,90	7,85	0,44	0,45	22,89	21,75	93,40	91,80
5	Фон + 1,0н CaCO_3 за Нг(6,0-6,5т/га дефекату в ф.в) як вар.3	7,92	7,85	0,42	0,42	26,40	24,60	95,20	94,30
6	Фон + 1,5н CaCO_3 за Нг(9,0-9,5 т/га у ф.в) як вар.3	7,85	7,90	0,43	0,61	23,15	23,10	92,75	92,57

ності високих норм мінеральних добрив, потрібно вносити вапнякові матеріали. За існуючими рекомендаціями, на кожен центнер фізіологічно-кислих туків слід вносити від 0,4 до 3ц CaCO_3 . Згідно розрахунків, для припинення процесу декальцинації, збільшення суми увібраних основ на 1ц аміачної селітри у даний ґрунт слід вносити 48 кг CaCO_3 . Отже, загальну рекомендацію щодо подолання декальцинації і підкислення чорнозему типового малогумусного під впливом зростаючих доз азоту можна сформулювати так: кожен центнер аміачної селітри, що вноситься на 1 га сівозміни, на чорноземі типовому малогумусному центрального і правобережного районів лісостепової зони України потребує внесення в ґрунт 0,5 ц вапна [1].

Розроблена методика прогнозу деградації родючості ґрунтів, на основі якої можливо прогнозувати, що через 5-6 років почнеться різке підкислення ґрунтів: біля 40-50% орних ґрунтів будуть мати рН 5,5, через 10 років домінуючими стануть ґрунти з середньокислою реакцією (до 5,0), одночасно в 2-3 рази зростуть площі з величиною рН < 4,5. Підвищення кислотності ґрунтів призведе, в першу чергу, до зниження врожайності сільськогосподарських культур і різкого погіршення екологічної безпеки [6].

Аналіз динаміки гідролітичної, обмінної та актуальної кислотності, залежно від вапнування та різних систем удобрення культур, засвідчує зростаючу регульовальну та відновлювальну роль хімічної меліорації у відтворенні родючості ґрунтів, яка не може бути замінена іншими заходами [3].

Мета досліджень. Визначити закономірності впливу технологій пошарово-

го внесення дефекаату на фізико-хімічні властивості сірого лісового опідзоленого слабокислого ґрунту.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2011-2013 рр. на Ялтушківській дослідно-селекційній станції Барського району Вінницької області в зоні Правобережного Лісостепу України у зернобуряковій сівозміні на сірому лісовому опідзоленому середньо-суглинковому слабокислому ґрунті, який характеризується наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу – 1,5%; рН сол. – 5,5; гідролітична кислотність – 2,5-2,9 мг-екв на 100 г ґрунту; ступінь насичення основами – 80-83%; лужногідролізованого азоту – 75,0-77,6 мг/кг (за Корнфільдом); рухомого фосфору (P_2O_5) – 127,3-131,0 мг/кг та обмінного калію (K_2O) – 115,0-123,4 мг/кг ґрунту (за Кірсановим). Агротехніка вирощування цукрових буряків – загальноприйнята для даної зони. В дослідях використовували насіння гібриду буряків цукрових Ялтушківський ЧС-72. Площа посівної ділянки – 100м², облікової – 50м², повторність – чотирикратна. Використовували дефекаат 3-річного зберігання, який містить до 75% CaCO_3 , 12% органічних речовин, 0,3-0,5% азоту, 0,2-0,4 % P_2O_5 , 0,2-0,3 % K_2O . Меліорант вносили за різними технологіями, строками та нормами, згідно схем дослідів.

Для фізико-хімічного й агрохімічного аналізу проводили відбір зразків ґрунту й рослин та здійснювали фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин, згідно з методикою досліджень рослин цукрових буряків [7].

Результати досліджень. Одним з найбільш важливих показників родючості ґрунтів в сівозміні є визначення

змін їх фізико-хімічних властивостей під дією удобрення та хімічної меліорації.

Згідно результатів наших досліджень, CaCO_3 , що містить в собі дефекаат, суттєво впливав на поглинальний комплекс досліджуваного ґрунту. Визначення змін фізико-хімічних властивостей сірого лісового опідзоленого середньо-суглинкового ґрунту показало, що внесення меліоранту суттєво впливало на величину показника гідролітичної кислотності як в орному, так і в підорному шарах ґрунту при застосуванні дефекаату за технологією I, де меліорант вносився в 1/2 норми восени під лущення стерні з подальшим приорюванням + 1/2 норми весною під культивуацію (табл. 1, рис.1).

Так, на контрольному варіанті цей показник (Нг) становив 2,20; 2,45 мг-екв на 100 г ґрунту, а на фоновому варіанті ($\text{N}_{120}\text{P}_{120}\text{K}_{120}$) – 2,65; 1,75 мг-екв на 100 г ґрунту. Внесення 1,0 та 1,5 норм CaCO_3 за Нг (6,0-9,0 т/га в ф.в.) – зменшило показник гідролітичної кислотності ґрунту до 0,42; 0,61 мг-екв на 100г ґрунту як в орному, так і в підорному шарах ґрунту.

Максимальну нейтралізацію кислотності ґрунту досягнуто при внесенні дефекаату в 1,0 нормі за показником гідролітичної кислотності ґрунту (6,0-6,5 т/га у фізичній вазі). На цьому варіанті дослідів гідролітична кислотність сірого лісового опідзоленого суглинкового ґрунту значно зменшилась і становила 0,42 мг-екв на 100 г ґрунту як в орному, так і в підорному шарах ґрунту.

При застосуванні меліоранту за технологією I, поряд зі зниженням гідролітичної кислотності ґрунту встановлено підвищення суми ввібраних основ і ступеню насичення основами. Заміщення іонів водню на кальцій у поглинаючому комплексі сірого лісового ґрунту під дією дефекаату в значній мірі сприяло зростанню суми ввібраних основ та ступеню насичення основами пропорційно кількості внесеного меліоранту.

Так, на контрольному варіанті дослідів сума ввібраних основ становила 17,95 мг-екв на 100г ґрунту, а ступінь насичення основами – 85,3 %. Внесення дефекаату по фоні мінерального добрива ($\text{N}_{120}\text{P}_{120}\text{K}_{120}$) в 0,25; 0,5 нормах CaCO_3 за показником гідролітичної кислотності ґрунту сприяло підвищенню в 0-10см шарі ґрунту суми ввібраних основ до 19,5; 22,8 мг-екв на 100г ґрунту з підвищенням ступеню насичення основами до 90,2; 93,4 %, а застосування меліоранту в 1,0 нормі CaCO_3 за Нг (6,0-6,5т/га у фізичній вазі) підвищило ці показники до 26,40 мг-екв на 100г ґрунту та 95,2 %.

У дослідях за технологією II, меліо-

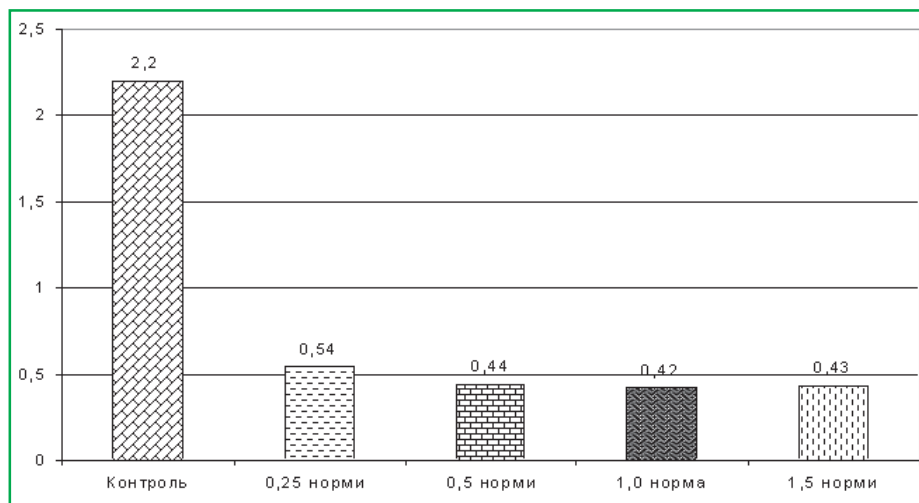


Рис. 1. Гідролітична кислотність сірого лісового опідзоленого суглинкового ґрунту при пошаровому внесенні дефекаату за технологією I, мг-екв на 100 г ґрунту (середнє за 2011-2013 рр.)

рант вносився в 1/2 норми при заробці дефекату в шар 0-10 см дисковими знаряддями з подальшим приорюванням плугами з передплужниками на глибину 0-30 см і в 1/2 норми восени по зораному полю на вивернутий шар ґрунту 10-30 см з подальшою заробкою в ґрунт дисковими знаряддями. Дефекат позитивно діяв на фізико-хімічні властивості ґрунту (табл.2, рис.2).

Так, на контрольному варіанті гідролітична кислотність орного і підорного шарів ґрунту становила, відповідно, 2,37 і 2,47 мг-екв на 100 г ґрунту.

Визначено зниження гідролітичної кислотності ґрунту при внесенні меліоранту в 0,5 норми за Нг (3,5 т/га у ф.в.) до 0,72 мг-екв на 100 г ґрунту, а при 1,0 та 1,5 нормах за Нг (6,0-9,0 т/га у ф.в.) – до 0,50; 0,65 мг-екв на 100 г ґрунту.

При внесенні меліоранту в 1,0 нормі, розрахованої за показником гідролітичної кислотності ґрунту (6,0-6,5 т/га у фізичній вазі) за технологією II, досягнуто максимальної нейтралізації кислотності ґрунту, де гідролітична кислотність у ґрунтового шарі 0-10см становила 0,50 мг-екв на 100 г ґрунту, а в шарі 10-30см – 0,61 мг-екв на 100г ґрунту.

Що стосується дії меліоранту, внесеного за технологією II, на суму ввібраних основ і ступеню насичення основами, то ця технологія була менш дієвою, ніж технологія I.

Показники в контрольних варіантах були ідентичними показникам технології I. Меліорант, застосований в 0,25; 0,5 нормах CaCO₃ за Нг, підвищив суму ввібраних основ до 19,4; 21,1 мг-екв на 100г ґрунту, а ступінь насичення основами – 87,4; 91,1 %. Одинарна норма дефекату сприяла підвищенню цих по-

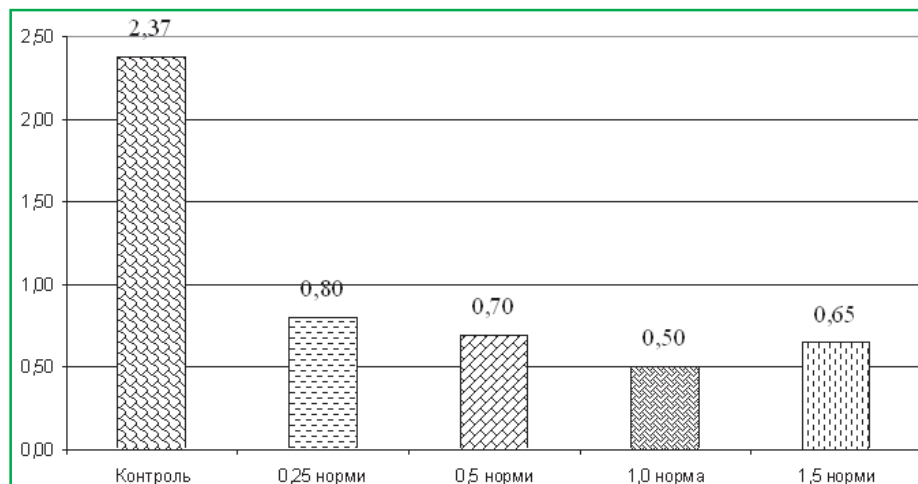


Рис. 2 Гідролітична кислотність сірого лісового опідзоленого ґрунту при внесенні меліоранту за технологією II, мг-екв на 100 г ґрунту (середнє за 2011-2013 рр.).

казників до 22,5 мг-екв на 100г ґрунту та 92,2%.

Отже, застосування дефекату як меліоранту за технологіями пошарового внесення при різних строках та способах внесення сприяє поліпшенню фізико-хімічних показників сірого лісового опідзоленого середньосуглинкового ґрунту.

Висновки. Таким чином, за результатами досліджень, здійснених у 2011-2013 рр. в умовах Правобережного Лісо-степу України, можна констатувати:

1. Пошарове застосування меліоранту за вищевказаними технологіями суттєво знизило показник рН сол. ґрунтового розчину до 7,6-7,9; гідролітичну кислотність – до 0,72-0,42 мг-екв на 100 г ґрунту з підвищенням суми увібраних основ до 19,1-26,4 мг-екв на 100 г ґрунту та ступеню насичення основами до

86-95% при показниках на контрольних варіантах: 6,2; 2,47; 17,4; 84%, відповідно.

2. Найбільш дієвою на фізико-хімічні властивості сірого лісового опідзоленого ґрунту виявилась одинарна норма CaCO₃ за Нг внесеного меліоранту за технологією I при розподілі: 1/2 норми меліоранту під лущення стерні з приорюванням + 1/2 норми меліоранту весною під культивування (6,0- 6,5 т/га у фізичній вазі).

3. При внесенні дефекату за технологією I досягнуто максимальної нейтралізації кислотності ґрунту: показник рН сол. ґрунтового розчину підвищився до 7,9, гідролітична кислотність ґрунту знизилась до 0,42 мг-екв на 100г ґрунту при підвищенні суми увібраних основ до 26,4 мг-екв на 100г ґрунту і ступеню насичення основами до 95,0%.

Таблиця 2

Вплив пошарового внесення дефекату за технологією II на фізико-хімічні властивості сірого лісового опідзоленого глибоко-пилуватого суглинкового ґрунту (середнє за 2011-2013 рр.)

№ Вар.	Варіанти дослідів	рН сольового розчину		Гідролітична кислотність		Сума ввібраних основ		Ступінь насичення основами, %	
		мг-екв на 100 г ґрунту		мг-екв на 100 г ґрунту		мг-екв на 100 г ґрунту		мг-екв на 100 г ґрунту	
		0-10	10-30	0-10	10-30	0-10	10-30	0-10	10-30
1	Без добрив (контроль)	6,20	6,30	2,37	2,47	17,44	17,75	84,54	85,10
2	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀ - фон восени під оранку	6,08	6,30	2,97	2,27	18,35	18,40	85,71	84,38
3	Фон+ 0,25 н CaCO ₃ за Нг (1,5-2,0т/га дефекату в ф.в)	7,65	7,60	0,80	0,85	19,41	19,15	87,40	86,50
4	Фон+0,5н CaCO ₃ за Нг(3,0-3,5 т/га дефекату в ф.в.) як вар.3	7,75	7,80	0,72	0,75	21,10	22,50	91,10	89,50
5	Фон + 1,0н CaCO ₃ за Нг(6,0-6,5т/га дефекату в ф.в) як вар.3	7,80	7,85	0,50	0,61	22,50	21,30	92,20	90,75
6	Фон + 1,5н CaCO ₃ за Нг(9,0-9,5 т/га у ф.в) як вар.3	7,88	7,80	0,65	0,68	21,85	22,63	90,90	90,67

Бібліографія

1. Аканова Н.И. Изменение агрохимических свойств дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы при длительном последствии известкования. // Агрoхимия.- 2000.-№9.-С. 11-17.
2. Лобода Б.П., Лучник Н.М., Ивойлов А.Е., Миронов И.И. Послойное известкование кислых почв. // Химизация сельского хозяйства.- 1988.-№11.-С.64-66.
3. Мазур Г.А. Відтворення і регулювання родючості легких ґрунтів. Київ.- Аграрна наука.- 2008.- 147с.
4. Методика исследований по сахарной свекле.- К.: ВНИС.- 292с.
5. Мязин Н.Г. Влияние применения удобрений и мелиорантов на показатели почвенно-плодородия.// Агрoхимия.-1997.-№2.-С.26-30.
6. Мязин Н.Г., Парахневич Т.М. Влияние систематического применения удобрений и мелиорантов на гумусное состояние чернозема выщелоченного. // Агрoхимия.- 2000.-№9.-С.11-17.
7. Небельсин А.Н., Небельсина З.П. Изменение некоторых свойств почвенного поглощающего комплекса дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы под влиянием известкования. // Агрoхимия.-1997.-№10.-С.5-12.
8. Синченко В.Н. Формирование урожая в зависимости от минерального питания. Сахарная свекла.-2011.-С.20-23.
9. Ткаченко М. Вплив повторного вапнування на вміст рухомого алюмінію у сірому лісовому ґрунті. //Вапнування і відтворення родючості ґрунтів в сучасних господарсько-економічних умовах. Рівне.-2012.-С.19-22.

Анотація

У результаті проведених досліджень було встановлено ефективність технологій пошарового внесення дефекації на фізико-хімічні властивості сірого лісового опідзоленого слабокислого ґрунту в умовах Правобережного Лісостепу України. Внесення мелиоранту в 1,0 нормі СаСО₃ розрахованої за показником гідролітичної кислотності ґрунту (6,0-6,5 т/га у фізичній вазі) за технологією I було більш дієвим, ніж за технологією II. Гідролітична кислотність ґрунту при цьому зменшилась до 0,42 мг-екв на 100 г ґрунту при підвищенні суми увібраних основ до 26,4 мг-екв на 100 г ґрунту і ступеню насичення основами до 95% при показниках на контрольному варіанті: 2,47;17,4;84,4 відповідно.

Анотация

В результате проведенных исследований было установлено эффективность технологий послойного внесения дефекации на физико-химические свойства серой лесной оподзоленной почвы в условиях Правобережной Лесостепи Украины. Внесение мелиоранта в 1,0 норме СаСО₃ рассчитанной по показателю гидролитической кислотности почвы (6,0-6,5 т/га в физическом весе), по технологии I было более действенным, чем по технологии II. Гидролитическая кислотность почвы при этом снизилась до 0,42 мг-екв на 100 г почвы при повышении суммы поглощенных оснований до 26,4 мг-екв на 100 г почвы и степени насыщения основаниями до 95% при показателях на контрольном варианте: 2,47;17,4;84,4, соответственно.

Annotation

Research found the effectiveness of layerwise application of defecation sludge on physico-chemical properties of gray forest podzolic acid soils in right bank forest-steppe of Ukraine. Adding 1,0 norm СаСО₃ in the rate calculated by hydrolytic soil acidity (6,0-6,5t/ha) by technology I was more effective than by technology II. Hydrolytic acidity of the soil therefore has decreased to 0,42 mg/equivalent per 100g of soil with simultaneous increase the amount of absorbed alkali up to 26,4 mg/equivalent per 100g of soil and alkaline saturation degree up to 95% against the control variant background:2,47;17,4 and 84,4 respectively.

УДК: 633.62

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРГО ЦУКРОВОГО ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА

МУЛЯРЧУК О.І.,

кандидат сільськогосподарських наук, Подільський державний аграрно-технічний університет

Вступ. Сучасна технологія отримання високих і сталих урожаїв сорго цукрового, що базується на раціональному використанні вологи (транспіраційний коефіцієнт у нього становить 300, суданської трави – 340, кукурудзи – 388, пшениці – 515), передбачає використання добрив з урахуванням потреб рослин за етапами органогенезу [5].

Кількість добрив, необхідних для отримання запланованої врожайності, визначають на підставі агрохімічного аналізу ґрунту конкретного поля. На формування тонни зерна і відповідної кількості листостеблової маси сорго вистачить з ґрунту 23-25кг азоту, 9-10кг фосфору і 28-30кг калію; за врожайності 5-6 т/га зерна сорго споживає 140-160кг азоту, 50-60кг фосфору і 150-180кг калію. Більшість ґрунтів, де сіють сорго, здатні забезпечувати лише половину потрібних елементів живлення, тому решту необхідно поповнювати за рахунок добрив [1].

Для нормального росту й розвитку рослин сорго цукрового необхідні не тільки азот, фосфор і калій, а й мікро- та мезоеlementи: залізо (Fe), мідь (Cu), молібден (Mo), марганець (Mn), цинк (Zn), бор (B), сірка (S), та інші, що приймають участь у всіх фізіологічних процесах розвитку рослин, підвищують ефективність багатьох ферментів у рослинному організмі та покращують засвоєння рослинами елементів живлення із ґрунту. Більшість мікроелементів є активними каталізаторами, що прискорюють біохімічні реакції та впливають на їх напрямок дії. Мікроелементи неможливо замінити ніякими іншими речовинами, а їх нестача негативно впливає на ріст і розвиток рослин. Поряд з мікроелементами Fe і Mn, Zn є ключовим мікроелементом [4].

Без мікроелементів принципово неможливе повноцінне засвоєння рослинами азоту, фосфору та калію. Тільки завдяки збалансованому застосуванню добрив, що містять мікроелементи, можливо отримати високий, генетично-закладений у насінні сільськогоспо-

дарських культур урожай належної якості. Нестача мікроелементів у доступній формі в ґрунті призводить до зниження швидкості протікання процесів, що відповідають за ріст і розвиток рослин, втрат урожаю та погіршення його якості.

Умови та методика досліджень.

Дослідження проводились в Подільському державному аграрно-технічному університеті протягом 2009-2012 рр.

ґрунт дослідного поля - чорнозем вилугуваний, малогумусний, на карбонатних лесованих суглинках. Вміст гумусу (за Тюрнімом) в шарі ґрунту 0-30 см становить 3,86-4,11 %. Вміст азоту, що легко гідролізується, (за Корнфілдом) - 111-121 мг/кг, рухомого фосфору й обмінного калію (за Чіріковим) - відповідно, 90 і 179 мг/кг ґрунту. Ємність поглинання і сума поглинутих основ коливається в межах, відповідно, 33-36 і 30-33 мг-екв /100 г ґрунту. Гідролітична кислотність становить 0,76-0,87 мг-екв /100 г ґрунту, ступінь насичення основами - 94,7-99,0 %.

Щільність твердої фази становить 2,58 г/см³, щільність будови ґрунту 1,14-1,25 г/см³, загальна шпаруватість - 52-59 %. Максимальна гігроскопічність ґрунту 5,2 %; найменша вологоємність 23,4 %, повна польова - 41,2 %.

Клімат південно-західного Лісостепу України – помірно теплий, з достатнім зволоженням. Середньорічний радіаційний баланс в регіоні становить 43,3 кКал/см², за вегетаційний період сорго цукрового - 137,73 кДж/см². Найбільше постуває ФАР у червні й липні.

Річна сума опадів коливається в межах 550-700мм, - з них випадає у теплий період року. Гідротермічний коефіцієнт в регіоні становить 1,4.

У роки досліджень погодні умови вегетаційного періоду сорго цукрового мали такі особливості: за середньої багаторічної кількості опадів і суми температур, відповідно, 396 мм і 3538^oС, у роки досліджень ці показники становили, відповідно, у 2009 році – 279 і 2758^oС, у 2010 – 589 і 3920^oС, у 2011 – 268 і 3547^oС і у 2012 році – 244мм і 4002^oС.

Двофакторний польовий дослід із вивчення елементів технології вирощування сорго цукрового для використання на виробництво біопалива проводили за схемою:

Фактор А – фон живлення: