

Землеробство та захист рослин

УДК 631.816:631.175:633.522

ВПЛИВ ДОВГОТРИВАЛОГО ВНЕСЕННЯ ГНОЮ І МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ МОНОКУЛЬТУРИ КОНОПЕЛЬ І ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТУ

Мигаль М.Д., доктор біологічних наук, професор

Лайко І.М., доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

Лайко Г.М.

ІНСТИТУТ ЛУБ'ЯНИХ КУЛЬТУР НААН

У статті представлені результати досліджень впливу багаторічного систематичного внесення добрив на урожайність і якість стебел (на волокно) конопель та родючість ґрунту. Установлено, що раціональне використання оптимальних доз гною в сполученні з низькими дозами мінеральних добрив покращує агрохімічні властивості ґрунту, зберігаючи високу продуктивність монокультури конопель.

У 21 столітті гостро стоїть питання збереження та відновлення родючості ґрунту, яка визначається запасом поживних речовин у ньому як природно накопичених, так і внесених з добривами. Добрива і ґрунт тісно взаємодіють між собою, створюють певні умови для росту і розвитку рослин, від чого залежить їх продуктивність. Тому дослідження цього аспекту агрохімії з метою пошуку нових прийомів підвищення врожайності сільськогосподарських культур завжди є актуальним.

Вирощування конопель спрямоване на одержання високого врожаю волокна задовільної якості. Крім того, останнім часом приділяється значна увага підвищенню урожайності біомаси рослин конопель, основним компонентом якої є стебло. З цією метою нині виник новий напрям селекції – створення сортів з високими показниками біомаси рослин, як важливої сировини для будівельної, целюлозно-паперової та енергетичної промисловості. Особливо практичний інтерес до конопель зростає в наш час у зв'язку зі створенням ненаркотичних однодомних сортів.

Заради одержання високого врожаю коноплепродукції запроваджуються різні агроприйоми, спрямовані на створення оптимальних умов для росту і розвитку рослин, серед яких важливе місце посідає впровадження науково обґрунтованих сівозмін у сполученні з раціональним використанням органічних і мінеральних добрив. Проте не завжди є можливість вирощувати коноплі в польових сівозмінах, особливо в малоземельних господарствах, де вони взагалі відсутні. З цієї причини виникло актуальне питання – дослідження довготривалого культивування конопель на одному полі з урахуванням особливостей раціонального використання органічних і мінеральних добрив. Важливість постановки на

дослідження даної проблеми підтверджується тим фактом, що вона була включена до програми одночасно з відкриттям в 1931р. Всесоюзного науково-дослідного інституту конопель в м. Глухові. Було виділено спеціально стандартне поле для тривалого вирощування монокультури конопель із внесенням різних доз гною і мінеральних добрив. Експерименти у цьому напрямі тривають і донині, тобто, вже впродовж 85 років.

Про можливість довготривалого вирощування конопель в умовах монокультури несвідомо доведено давно. Упродовж віків селяни вимушено вирощували цю культуру на одних і тих же ділянках свого невеликого господарства без наукового аналізу одержаних результатів. На сучасному рівні досліджень стоїть задача показати не тільки те, як довго можна вирощувати монокультуру конопель, але, головне, установити, яку необхідно впроваджувати агротехнологію, щоб одержати кращі кількісні та якісні показники коноплепродукції.

Позитивом вирощування монокультури конопель на волокно-зеленець є можливість збирати врожаї в літній період, своєчасно виконувати дискування та зяблеву оранку з внесенням добрив. Монокультура конопель сприяє зниженню ступеня забур'яненості поля, пошкодження рослин шкідниками, ураження хворобами порівняно із вирощуванням конопель на насіння.

Стан росту, розвитку і продуктивності рослин конопель, безумовно, залежить від родючості ґрунту, погодних умов, які змінюються упродовж періоду вегетації рослин, і догляду за посівом.

Коноплі як культура, що дає значну величину надземної маси, потребує багато поживних речовин. Вони використовують значно більше азоту, фосфору і калію, ніж зернові культури. На одержання 10 ц волокна середньоросійські коноплі виносять з ґрунту 120–150 кг азоту, 35–40 кг фосфору, 80–90 кг калію, 110–120 кг кальцію, 15–20 кг магнію, а південні відповідно 150–180; 40–50; 100–120; 150–190 і 25–30 кг [1]. Основну кількість поживних речовин рослини засвоюють у ранні фази розвитку. Нестача легкодоступних елементів живлення різко знижує урожайність. Все це зумовлює необхідність відводити під коноплі високородючі ділянки, на які потрібно систематично вносити необхідні дози органічних і мінеральних добрив. Період інтенсивного засвоювання азоту і фосфору у конопель починається із фази утворення 3–4 пар справжніх листків і продовжується до фази масового цвітіння рослин. Засвоювання фосфору проходить нерівномірно, але впродовж усього періоду вегетації конопель, починаючи від проростання і до повного досягання рослин. У період утворення насіння засвоювання фосфору значно збільшується. На початковій фазі росту рослин дія фосфору суттєво вища від дії азоту і калію [2,3].

Насіння конопель проростає при температурі від 1 до 45°C, але оптимальна температура проростання знаходиться на рівні 20 °C. Сходи конопель переносять заморозки, проте, за низьких температур ріст рослин проходить повільно [2].

Коноплі – вологолюбна культура. За витратами вологи вони займають одне з перших місць серед інших однорічних сільськогосподарських рослин, що пояснюється високим транспіраційним коефіцієнтом і слаборозвиненою кореневою системою порівняно з надземною масою. Найбільш сильно реагують коноплі на зміну вологості ґрунту в період від бутонізації до цвітіння рослин, тобто в період інтенсивного росту їх. На надмірне зволоження ґрунту, особливо в перший період росту і розвитку, рослини

реагують негативно. Висока вологість ґрунту (80% повної вологоємності) у період сходів до трьох пар справжніх листків викликає загибель. Оптимальною вологістю в цей період є 40–60% від повної вологоємності, а в період з фази трьох пар листків і до стиглості рослин – 60–80% [2,3].

Формування високого врожаю конопель потребує не тільки внесення в ґрунт високих доз добрив, але й оптимального співвідношення в них елементів живлення.

Місце, методика та умови проведення багаторічного дослідження по вирощуванню монокультури конопель. Багаторічні дослідження монокультури конопель здійснюється за схемою, яка включає в собі 14 варіантів, із них представлено 8 базових, що показано в статті.

ґрунт дослідного поля – сірий слабоопідзолений суглинок. За середніми багаторічними даними Глухівської метеостанції середньодобова температура впродовж періоду вегетації рослин коливається в межах від 7,1 до 18,3%, відносна вологість повітря – від 63 до 82%, кількість опадів від 40 до 88 мм в середньому за місяць.

Обробіток ґрунту, сівба, догляд за посівами і збирання конопель проводяться за загальноприйнятими агроприйомами. Розмір посівної ділянки кожного варіанту дослідження становить 90 м², облікової – 60 м². Після збирання посіву проводиться дискування поля і зяблева оранка. Гній, фосфорні й калійні добрива вносяться під зяблеву оранку, а азотні добрива – весною під культивування. Навесні здійснюється боронування і передпосівна культивування. Строки посіву ранні. Для сівби використовується зернова вузькорядна сівалка з міжряддями 15 см. Норма висіву насіння – 4,5 млн. схожих насінин на гектар. Збирання посіву проводиться у фазі технічної стиглості конопель (на зеленець) коноплежаткою ЖК–1,9. Облік урожайності стебел і волокна проводиться методом пробних снопів (площа 1 м²) в чотирикратній повторності, відібраних по діагоналі ділянок. Середній показник маси чотирьох снопів перераховуються на урожайність в тонах з гектара.

Результати досліджень та обговорення. Середні дані, одержані за 2014–2015 рр. показують, що найвищі значення врожайності стебел конопель дає ділянка, удобрена гноєм 80 т/га (9,98 т/га), 40 т/га (9,36 т/га) і одночасним внесенням мінеральних добрив та гною – N₆₀P₄₅K₄₅ + 20 т/га гною (9,29 т/га). Найнижча врожайність відмічена у варіанті N₆₀P₄₅K₄₅ (6,30 т/га). Аналогічна закономірність спостерігається і по врожайності волокна (табл.1). У цілому чим вища доза мінеральних і органічних добрив, тим вищі показники урожайності стебел і волокна. При цьому помітно, що туки дають меншу врожайність порівняно із гноєм. Це особливо видно при порівнянні варіантів дослідження 3 і 7, еквівалентних за вмістом поживних речовин NPK. Якщо мінеральні добрива в дозі N₂₀₀P₁₀₀K₂₄₀ забезпечили врожайність 8,50 т/га, то гній в дозі 40 т/га – 9,36 т/га стебел. Причина – різноякісний хімічний склад туків і гною. Фізіологічно кислі мінеральні добрива, як правило, при систематичному внесенні їх підвищують кислотність ґрунту і знижують суму увібраних основ Са і Mg, що погіршує агрономічні властивості ґрунту і негативно впливає на ріст, розвиток і продуктивність рослин. Наприклад за даними М.С. Жукова і Н.П. Грабовського [4] після 30-ти річного систематичного внесення добрив на ділянці, удобреній гноєм 40 т/га, у орному шарі ґрунту гідролітична кислотність становила 2,8, тоді як на ділянці, де вносились туки в дозі N₂₀₀P₁₀₀K₂₄₀ – 10,5, а сума увібраних основ відповідно знаходиться на рівні 21,42 і 12,06 мекв. на 100г ґрунту.

Таблиця 1 – Зміна врожайності стебел і волокна конопель сорту Гляна в залежності від різних доз мінеральних і органічних добрив (в середньому за 2014–2015 рр.)

№ вар.	Варіант досліджу	Урожай стебел, т/га	+ в % до контролю		Урожай волокна, т/га	+ в % до контролю	
			т/га	в %		т/га	в %
1	Без добрив	2,77	0	100	0,72	0	100
2	Гній 20 т/га	8,59	5,82	210,1	2,23	1,51	209,7
3	Гній 40 т/га	9,36	6,59	237,9	2,43	1,71	237,5
4	Гній 80 т/га	9,38	7,21	260,3	2,59	1,87	259,7
5	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	6,30	3,53	127,4	1,63	0,91	126,4
6	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	7,50	4,73	170,8	1,95	1,23	170,8
7	N ₂₀₀ P ₁₀₀ K ₂₄₀	8,50	5,73	206,9	2,21	1,49	206,9
8	Гній 20 т/га+ N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	9,29	6,52	235,4	2,42	1,70	236,1

У цілому закономірності щодо зміни врожайності стебел і волокна монокультури конопель у залежності від варіанта досліджу узгоджуються з даними, одержаними О. С. Нечипоренко і І. І. Репях за період 1956 – 1965 рр [5].

Виявлено зміни урожайності в залежності від збільшення дози мінеральних добрив і гною – урожайність збільшується. При внесенні високих доз добрив рослини засвоюють лише певну частину поживних речовин. Надлишкова кількість елементів живлення йде в запас. Вони вимиваються в нижчі шари ґрунту і стають менш доступними для рослин, проте, використовуються рослинами після призупинення внесення добрив. Урожайність, одержана від застосування комплексного внесення гною і мінеральних добрив (гній 20 т/га + N₆₀P₄₅K₄₅) близька до варіанту – 40 т/га гною. Гній поліпшує фізико-хімічні властивості ґрунту: суттєво знижує кислотність і підвищує суму увібраних основ. Мінеральні добрива, навпаки, значно підвищують шкідливу для рослин кислотність ґрунту і знижують суму увібраних основ, у результаті чого погіршуються фізико-хімічні властивості ґрунту. Проте дану негативну дію туків можна усунути шляхом вапнування ґрунту внаслідок нейтралізації іонів водню завдяки насиченню ґрунту увібраними основами, зокрема Са і Mg. Застосування такого агроприйому дає позитивний ефект поліпшує агрономічні властивості ґрунту.

Накопичення гумусу в ґрунті процес повільний, про що свідчать дані різних авторів за період проведення досліджень з 1931 по 2014рр. [6]. Однак при цьому гній накопичує більш гумусу, ніж мінеральні добрива. Різні дози гною підвищили вміст гумусу в ґрунті з 3,7 до 4,2–4,7 %, тоді як мінеральні добрива – з 3,7 до 3,6–4,0 %. Спостерігається деяке підвищення гумусу і в контрольному варіанті у результаті гуміфікації нескошеної частини стебла та коренів рослин конопель. В окремі роки проведення аналізу ґрунту на фоні 80 т/га гною вміст гумусу досягає 5,5 % (табл. 2).

Таблиця 2 – Вплив тривалого внесення органічних і мінеральних добрив на вміст загального гумусу в орному шарі ґрунту (в процентах)

№ вар.	Варіант досліджу	Роки досліджень						
		1931	1957	1962	1980	1992	1995	2014
1	Без добрив	3,7	3,7	3,8	4,1	3,4	3,9	4,1
2	Гній 20 т/га	3,7	4,7	4,6	4,5	4,4	4,6	4,2
3	Гній 40 т/га	3,7	5,1	5,0	5,1	4,9	5,1	4,6
4	Гній 80 т/га	3,7	5,2	5,3	5,5	5,3	5,3	4,7
5	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	3,7	3,7	3,9	3,7	3,7	3,9	3,6
6	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	3,7	3,9	3,9	3,8	3,7	3,9	4,0
7	N ₂₀₀ P ₁₀₀ K ₂₄₀	3,7	3,8	4,0	3,7	3,7	4,0	4,0

Середній показник вмісту загального гумусу далеко не повною мірою характеризує його, як джерела поживних речовин, ступінь поглинання рослинами. Крім загального гумусу, є водорозчинний гумус, котрий більш доступний для рослин. Причому, як правило, гумус проникає глибоко в нижчі шари ґрунту, у результаті чого стає менш доступним для рослин.

Установлено, що за період використання добрив з 1931 по 1962 рр. суттєво підвищився вміст гумусу в орному шарі ґрунту при одночасному вимиванні його більш ніж на метрову глибину (табл. 3). При застосуванні гною гумус накопичується інтенсивніше, ніж при внесенні туків. Якщо у варіанті без добрив вміст загального гумусу складає 3,74 %, а водорозчинного 11,6 мг на 100 г ґрунту, то на фоні гною 40 т/га – 5,06 % і 19,4 мг на 100 г ґрунту, а на фоні мінеральних добрив N₂₀₀P₁₀₀K₂₄₀ – 4,09% і 18,0 мг на 100 г ґрунту [4].

Таблиця 3 – Вплив тривалого використання гною і мінеральних добрив на накопичення і розподіл гумусу в ґрунті за профілем

Глибина ґрунту, см	Без добрив		Гній 40 т/га		N ₂₀₀ P ₁₀₀ K ₂₄₀	
	Загальний гумус, %	Водорозчинний гумус, мг	Загальний гумус, %	Водорозчинний гумус, мг	Загальний гумус, %	Водорозчинний гумус, мг
0–20	3,74	11,6	5,06	19,4	4,09	18,0
20–40	3,46	5,9	4,66	14,7	3,76	13,3
40–60	1,62	2,3	3,43	9,8	2,45	7,8
60–80	0,78	сліди	2,20	7,4	1,30	5,6
80–100	сліди	сліди	1,47	6,7	0,87	2,5
Середнє	1,92	3,96	3,38	11,6	2,50	9,5

Примітка. Водорозчинний гумус визначено в мг на 100 г ґрунту.

Виявлено важливу особливість: гумус вимивається атмосферними опадами в нижчі шари ґрунту незалежно від виду добрив. На ділянці з внесенням гною на глибині ґрунту 80–100 см відмічено 1,47 % загального і 6,7 мг водорозчинного гумусу. На ділянках, удобрених мінеральними добривами, показники гумусу становлять 0,87 % і 2,5 мг. Середня кількість гумусу в метровому профілі ґрунту складає після гною 3,38 % і

11,6 мг, а після туків – 2,50 % і 9,5 мг [6]. Важливе значення для підвищення врожайності конопель мають такі агрофізичні властивості ґрунту, як об'ємна маса, шпаруватість, вологоємність і водостійкі агрегати крупної фракції, від яких залежить стан водно-повітряного, теплового і поживного режиму ґрунту [4]. Установлено, що за період 1931–1962 рр. використання гною і мінеральних добрив по-різному впливає на дані агрофізичні властивості ґрунту (табл. 4).

Гній позитивно вплинув на поліпшення цих властивостей ґрунту: зі збільшенням дози гною зменшується об'ємна маса ґрунту з 1,13 до 1,02 г/см², підвищується загальна шпаруватість ґрунту з 54,6 до 63,0 % та капілярна вологість з 42,3 до 44,6%, повна вологість з 47,3 до 52,5 %, сума водостійких агрегатів ґрунту розміром 0,25–30 мм з 47,57 до 54,42 %. Як наслідок, ґрунт удобрений гноєм стає більш легким, пухким, вологішим, аераційним. При довготривалому внесенні мінеральні добрива діють на агрофізичні властивості ґрунту в протилежному напрямку порівняно з використанням гною, у результаті чого простежується тенденція до погіршення його агрофізичних властивостей.

Таблиця 4 – Вплив тривалого систематичного внесення гною і мінеральних добрив під монокультуру конопель на агрофізичні властивості ґрунту

№ вар.	Варіант досліду	Об'ємна маса, г/см ²	Загальна шпаруватість, %	Вологість, %		Сума агрегатів розміром 0,25–3 мм, %
				капілярна	повна	
1	Без добрив	1,20	53,0	38,7	41,7	42,60
2	Гній 20 т/га	1,13	54,6	42,3	47,3	47,57
3	Гній 40 т/га	1,08	62,0	43,9	50,0	50,15
4	Гній 80 т/га	1,02	63,0	44,6	52,5	54,42
5	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	1,15	55,0	38,6	43,0	39,03
6	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	1,15	52,8	37,8	41,3	37,90
7	N ₂₀₀ P ₁₀₀ K ₂₄₀	1,24	51,5	35,7	39,1	36,82

Для утворення водостійких ґрунтових агрегатів потрібні щонайменше два фактори: наявність у ґрунті достатньої кількості органічних колоїдів, які склеюють механічні частини ґрунту і наявність у ґрунтовому вбирному комплексі Са і Mg, що незворотно коагулює ці колоїди в крупні агрегати [7].

Родючість ґрунту характеризується наявністю в ньому основних поживних речовин – азоту, фосфору і калію, здатних забезпечити потребу рослин у всі фази росту і розвитку їх. При цьому родючість ґрунту визначається не загальним запасом NPK, а наявністю засвоюваних (рухомих) поживних речовин. Азот – основна поживна речовина, що сприяє інтенсивному росту рослин. Це особливо важливим є для конопель, урожай стебел і волокна яких, насамперед, залежить від

розміру стебла – висоти і діаметра його. Фосфор і калій в основному впливають на внутрішньо-клітинні процеси рослинного організму. Елементи живлення рослин тісно пов'язані між собою, доповнюють один одного. Відсутність або надлишок одного з них згубно впливає на ріст, розвиток рослин і їх продуктивність [1].

У таблиці 5 показано, що за 30-ти річний період внесення добрив, гній і мінеральні добрива накопичують різну кількість рухомого азоту, фосфору і калію в залежності як від форми добрив, так і від їх дози. Зокрема, з підвищенням норми гною вміст рухомого азоту складає 5,38–12,60, фосфору – 11,9–31,3, калію обмінного – 15,5–50,2 і калію водорозчинного – 3,0–14,0 в мг на 100 г ґрунту. Мінеральні добрива забезпечили значно менший вміст рухомих поживних речовин: азоту 5,80–10,30, фосфору 8,5–18,4, калію обмінного 8,2–18,3 і калію водорозчинного 2,5–4,4 мг на 100 г ґрунту. Отже, гній суттєвіше сприяє підвищенню родючості ґрунту, ніж мінеральні добрива.

Таблиця 5 – Вплив тривалого систематичного внесення гною і мінеральних добрив під монокультуру конопель на вміст рухомих форм азоту, фосфору і калію в ґрунті (в мг на 100 г ґрунту)

№ вар.	Варіант досліджу	Вміст рухомих форм			
		азоту	фосфору	калію	
				обмінного	водорозчинного
1	Без добрив	4,82	6,7	7,5	2,5
2	Гній 20 т/га	5,38	11,9	15,5	3,0
3	Гній 40 т/га	9,10	19,7	21,7	5,5
4	Гній 80 т/га	12,60	31,3	50,2	14,0
5	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	5,80	8,5	8,2	2,5
6	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	7,40	12,9	9,8	3,0
7	N ₂₀₀ P ₁₀₀ K ₂₄₀	10,30	18,4	18,3	4,4
8	Гній 20 т/га + N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	6,30	14,6	13,0	3,8

Таким чином, використання гною у вищому ступені покращує агрономічні властивості ґрунту, підвищує урожайність стебел і волокна монокультури конопель порівняно із внесенням мінеральних добрив. Продуктивність конопель забезпечується внесенням високих доз добрив, але економічно привабливим є раціональне використання сполучення оптимальних доз органічних і мінеральних добрив (гній 20 т/га + N₆₀P₄₅K₄₅).

За результатами проведених досліджень й одержаних багаторічних результатів та аналізу експериментальних даних по довготривалому вирощуванні монокультури конопель з використанням різних доз гною і мінеральних добрив можна зробити наступні висновки:

1. Систематичне внесення добрив під монокультуру конопель

забезпечує довготривале одержання врожаю стебел і волокна. Гній дає більший врожай, ніж мінеральні добрива, що підтверджується порівнянням доз гною і мінеральних добрив з еквівалентним вмістом основних елементів живлення рослин – азоту, фосфору і калію.

2. З підвищенням дози гною і мінеральних добрив до максимальних значень, зростає показник урожайності монокультури конопель, але неадекватно кількості внесених добрив, оскільки надлишкові поживні речовини, що не засвоюються рослинами, залишаються у ґрунті, вимиваються опадами в нижчі шари ґрунту і стають менш доступними для рослин.

3. Гній позитивно впливає на фізико-хімічні властивості ґрунту: знижує кислотність і підвищує суму увібраних основ Са і Mg. Мінеральні добрива, навпаки, підвищують кислотність ґрунту і знижують вміст Са і Mg, оскільки за своєю природою більшість мінеральних добрив відноситься до фізіологічно кислих форм. Вапнування ґрунту значною мірою усуває шкідливу для рослин кислотність ґрунту і підвищує суму увібраних основ Са і Mg, що поліпшує фізико-хімічні властивості ґрунту, живлення рослин та їх продуктивність.

4. Гній більшою мірою накопичує кількість в ґрунті гумусу, рухомих легкодоступних для рослин форм азоту, фосфору і калію, ніж мінеральні добрива. Даний процес посилюється з підвищенням дози органічних добрив.

5. При систематичному внесенні гною поліпшуються агрофізичні властивості ґрунту: знижується об'ємна маса, підвищується шпаруватість, капілярна і повна вологість та вміст водостійких агрегатів ґрунту крупної фракції, у результаті чого ґрунт стає більш легким, пухким, вологішим, аераційним. Довготривале внесення мінеральних добрив в порівнянні з контрольним варіантом і 1931 роком, також поліпшує основні властивості ґрунту за показниками вмісту гумусу, фосфору і калію, але меншою мірою, ніж при внесенні гною.

6. З урахуванням сучасної економічної кон'юнктури більш рентабельним вирощування монокультури конопель є застосування сполучення невисоких доз двох форм добрив гній – 20 т/га + N₆₀P₄₅K₄₅

1. *Довідник агронома по удобренню сільськогосподарських культур* : [За ред. П. А. Власюка, П. О. Дмитренка]. – К. : Держ. вид-во с.-г. літератури УРСР, 1962. – 679 с.

2. *Сажко М. М.* Требования культуры к условиям произрастания / М. М. Сажко // Конопля / за ред. Г. И. Сенченко, М. А. Тимонина. – М. : Колос, 1978. – С. 28–43.

3. *Мигаль М. Д.* Біологічні особливості росту і розвитку [конопель] / М. Д. Мигаль, П. А. Голобородько, В. М. Кабанець // Коноплі. – Суми : Видавничий будинок «Еллада», 2011. – С. 49-69.

4. *Жуков М. С.* Изменение физико-химических свойств и плодородия почвы при систематическом применении навоза и минеральных удобрений / М. С. Жуков, Н. П. Грабовский // Агрономические основы применения удобрений под коноплю : сб. науч. тр. ВНИИ лубяных культур. – Сумы, 1969. – С. 124-154.

5. *Нечипоренко О. С.* Влияние длительного применения удобрений на урожай бессменной конопли / О. С. Нечипоренко, И. И. Репях // *Агрономические основы применения удобрений под коноплю* : сб. науч. тр. ВНИИ лубяных культур. – Сумы, 1969. – С. 108-123.
6. *Шатун Б. И.* Вплив довготривалого внесення гною і мінеральних добрив на гумусний стан, кислотність ґрунту та продуктивність конопель / Б. И. Шатун, О. С. Нечипоренко // *Селекція і первинна обробка конопель та льону* : зб. наук. праць Інституту луб'яних культур. – Глухів, 1994. – С. 57-69.
7. *Гедройц К. К.* К вопросу о почвенной структуре и ее сельскохозяйственном значении / К. К. Гедройц. – М. : Сельхозгиз, 1955. – 409 с.
8. *Городний Н. Г.* Влияние длительного применения удобрений на агрономические свойства почвы и урожай конопли и других культур, высеваемых в конопляных севооборотах / Н. Г. Городний // *Сб. науч. тр. ВИУА.* – М., – 1960. – Вып. 1. – С.85-95.
9. *Жуков М. С.* Об известковании кислых почв под коноплю / М. С. Жуков // *Агрономические основы применения удобрений под коноплю* : сб. науч. тр. ВНИИ лубяных культур. – Сумы, 1969. – С. С.5-11.
10. *Жуков М. С.* Изменение основных свойств и плодородия почвы под влиянием 30-летнего применения удобрений / М. С. Жуков, Н. П. Грабовский. – М. : Колос, 1966. – С. 21-36.
11. *Нечипоренко О. С.* Влияние длительного применения удобрений на плодородие темно-серой слабоподзоленной почвы на урожай конопли / О. С. Нечипоренко // *Сб. науч. тр. ВАСХНИЛ, ВИУА.* – М. : Колос, 1985. – Вып.8. – С.189-212.
12. *Жуков М. С.* Вплив тривалого внесення добрив на зміну основних властивостей ґрунту / М. С. Жуков, М. П. Грабовський // *Зб. Агрохімія і ґрунтознавство.* – К. : Урожай, 1961. – Вип. 2. – С. 145-158.

ВЛИЯНИЕМ ДЛИТЕЛЬНОГО ВНЕСЕНИЯ НАВОЗА И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МОНОКУЛЬТУРЫ КОНОПЛИ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ

Мигаль Н.Д., Лайко И.М., Лайко А. М.

В статье представлены результаты исследований влияния многолетнего систематического внесения удобрений на урожайность и качество стеблей (на волокно) конопли и плодородие почвы. Установлено, что рациональное использование оптимальных доз навоза в сочетании с низкими дозами минеральных удобрений улучшает агрохимические свойства почвы, сохраняя высокую производительность монокультуры конопли.

INFLUENCE OF LONG-TERM INTRODUCTION OF MANURE AND MINERAL FERTILIZERS ON THE PRODUCTION OF HEMP MONOCULTURE AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF SOIL

Myhal M.D, Layko I.M., Layko H.M.

The article presents the results of research of the influence of long-term systematic introduction of fertilizers on yield and quality of stems (on fiber) of hemp and soil fertility. It has been established that the rational use of optimal doses of manure in combination with low doses of mineral fertilizers improves the agrochemical properties of the soil, while preserving the high productivity of hemp monoculture.