

fertilization varied within 5,32-6,16 t/ha in the control variant (without fertilizers) – 4,22 t/ha. The largest percentage increase – (39-45%) and the highest increase in productivity (1,63-1,94 t/ha) provided mineral and organic-mineral fertilizer system. Organic fertilizer system ensured productivity growth culture at 26% (1,10 t/ha). Analyzing other crops yield 4-rotation of the fields, it should be noted that the organic system is inferior in terms of productivity mineral and organo-mineral, but provided a yield increase of grain: corn 1,78 t/ha, spring barley – 0,87, peas – 0,18 t/ha opposite to variant without fertilization. Analysis of overall performance showed that the fields 4-rotations system for organic fertilization provided a higher level of grain yield (for 1,01 t/ha) compared with no option of including fertilizer, feed units - on 1,95 t/ha of grain – 1,21 t/ha and digestible protein 0,12 t/ha.

**Conclusions.** In average years of research the total cost of water on the formation of a unit of dry matter yield crops of the fields 4-rotations showed significant reduction in their version of organic fertilizer system compared to control 19,4-51,8%. The use of organic fertilizer system in short cycle rotation grain crops: winter wheat, peas, maize, barley, for increasing crop yield compared to alternative fertilizers without taking away: peas by 8.4%, spring barley by 29%, corn 33 % of winter wheat by 26%.

**Key words:** short cycle crop rotation, organic fertilizers, crops, stocks of productive moisture, productivity, soil fertility.

Рецензенти:

Дегод'юк Е.Г. – д. с.-г. наук

Цюк О.А. – д. с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 25.02.2016 р.

УДК 631.811: 631.427.2.

М.А. Ткаченко, доктор сільськогосподарських наук

Ю.О. Драч, кандидат біологічних наук

ННЦ “ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОВСТВА НААН”

## ВИДОВЕ ГЕНОТИПНЕ СПІВВІДНОШЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ ЯК ОСНОВА ОПТИМІЗАЦІЇ УДОБРЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Провідною проблемою вітчизняного землеробства є підвищення ефективності застосування добрив. Основною причиною низької ефективності мінеральних та органо-мінеральних добрив, яка здебільшого знаходиться на рівні від 5 до 14 кг зерна (зернових одиниць) на 1 кг НРК внесених під сільськогосподарські культури; є стандартний підхід у визначенні доз добрив під конкретні сільськогосподарські культури. Іншою суттєвою причиною є обмежене використання в якості добрив інших біогенних елементів (Ca, Mg, S, Cu, Zn, Fe, Mn та інших); а також нестабільна дія мікробних добрив, що є однією з причин на даний час незначних обсягів їх системного застосування для бактеризації сільськогосподарських культур.

У високорозвинених країнах Світу віддача 1 кг НРК знаходиться на рівні від 20 до 36 кг зерна, а обсяги застосування мікробних препаратів щорічно складають від сотень тисяч до мільйонів гектаропорцій. Наймасштабніше застосування біопрепаратів сумісно із мінеральними добривами під сільськогосподарські культури (в основному бобові) поширене в землеробстві США, що забезпечує цій країні окупність 1 кг НРК на рівні 36 кг зерна [ 1 ].

Упродовж останніх років в Україні проводяться дослідження ефективності різних систем удобрення сільськогосподарських культур в сівозмінах і розробляються методики оцінки їх агроекологічної ефективності [2,3,4]. Проте детальний аналіз ефективності систем удобрення короткоротаційних сівозмін на чорноземах типових у зоні Лівобережного Лісостепу свідчить про те, що окупність 1 кг НРК в чотирипільній сівозміні за органо-мінеральної системи не перевищує 6,4 кг зерн.один., за мінеральної зростає до 9,6 кг зерн.один., а для трипільної сівозміни не перевищує 5,7 кг зерн.один. [3]. В умовах північного сходу на чорноземах реградованих та вилугованих за бездефіцитних доз добрив окупність 1 кг НРК пшениці озимої складає 7,8 кг зерн.один, гороху – 5,1 кг, ячменю ярого - 9,9 кг, кукурудзи

© Ткаченко М.А., Драч Ю.О., 2016

на зерно – 7,6 кг та соняшнику 6,2 кг. зерн.один.[2,4]. Ефективність біологізованих систем удобрення пшениці озимої на сірому лісовому ґрунті в зоні західного Лісостепу за сумісного використання мінеральних добрив і пташиного посліду була на рівні 5,4 кг зерн.один. на 1 кг внесеного NPK, а за доповнення мінеральних добрив екобіомом у дозі 2 т/га вона не перевищувала 5,6 кг зерн.один., при цьому окупність 1 кг NPK базової дози мінеральних добрив ( $N_{60}P_{90}K_{90}$ ) складала 7,1 кг зерн.один. [5].

**Мета, завдання і методика досліджень.** Метою досліджень було вивчення ефективності добрив у ланці сівозміни з врахуванням видового генотипного співвідношення (ВГС) елементів живлення сільськогосподарських культур. Дослідження проводили упродовж 2013-2015 рр. у ланці сівозміни соя - пшениця яра – соя в польовому досліді відділу агроґрунтознавства ННЦ “ІЗ НААН” (сmt. Чабани).

Ґрунт сірий лісовий легкосуглинковий, орний шар якого має таку фізико-хімічну та агрохімічну характеристику: вміст гумусу - 1,24%, рН<sub>сольовий</sub> - 4,6, рН<sub>водний</sub> - 5,0, Н<sub>т</sub> - 2,27 мг-екв на 100 г ґрунту, легкогідролізованого азоту - 8,9 мг, рухомого P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 14,7 мг та обмінного K<sub>2</sub>O - 6,1 мг на 100 г ґрунту.

Площа дослідної ділянки - 20 м<sup>2</sup>, облікова - 15 м<sup>2</sup>. Повторення досліді чотириразове. ВГС сої та пшениці ярої визначено виходячи з теоретичних розробок по визначенню ВГС [6, 7, 8] та вмісту біогенних елементів у складі культур [9], зокрема для сої ВГС<sub>поNPKCaMg</sub> складає N-56,3%; P-10,9%; K-14,2%; Ca-13,9%; Mg-2,4%, а для пшениці ярої ВГС<sub>поNPKCaMg</sub> - N-57,1%; P-12,0%; K- 19,1%; Ca-4,5%; Mg-4,5%. Розрахунок доз внесення біогенних елементів за ВГС культур проводили згідно розробленої у відділі агроґрунтознавства ННЦ “ІЗ НААН” методики [10].

У досліді азотні добрива вносили у вигляді аміачної селітри (ГОСТ 2-85), фосфорні добрива вносили у вигляді гранульованого суперфосфату (ГОСТ 5956-78), калійні - хлористого калію (ГОСТ 4568-49), кальцій - вапняк мелений (ГОСТ -14050-93), магній - сапонітове борошно (ДСТУ 7110:2009).

Облік урожаю та фенологічні спостереження проводили за “Методикою державного сортопробування сільськогосподарських культур” [11].

**Результати досліджень.** Узагальнення отриманих результатів досліджень у польових досліді свідчать про те, що застосування доз біогенних елементів розрахованих за ВГС сільськогосподарських

культур ланки сівозміни соя - пшениця яра – соя забезпечили підвищення їх врожайності порівняно із загальноприйнятими дозами мінеральних добрив. Найбільш ефективною виявилась сівозмінна доза  $N_{70}P_{14,3}K_{20}Ca_{12,3}Mg_{4,3}$ , яка в середньому за три роки забезпечила найвищу врожайність 5,31 т/га зерн.один. та забезпечила приріст урожаю порівняно з фоном на рівні 2,98 т/га, тоді як загальноприйнята сівозмінна доза удобрення  $N_{70}P_{60}K_{60}$  сформувала врожайність з 1 га в межах 3,07 т/га зерн.один. (табл.1). Також необхідно відмітити, що внесення лише трьох основних біогенних елементів (NPK), розрахованих по ВГС культур ( $N_{70}P_{14,3}K_{20}$ ), забезпечило приріст урожайності 1,05 т/га зерн.один. порівняно із загальноприйнятою дозою удобрення.

**Таблиця 1. Вплив різних доз удобрення на урожайність сільськогосподарських культур в ланці сівозміни та окупність біоорганічних елементів на сірому лісовому ґрунті**

№ п/п	Варіант	Урожайність, т/га зернових одиниць					Окупність 1 кг NPK у зернових одиницях
		2013 р.	2014 р.	2015 р.	середнє за три роки	приріст до фону	
1	Бактеризація насіння комплексним мікробним препаратом – фон*	2,57	2,16	2,25	2,33	-	-
2	Фон + $N_{70}P_{60}K_{60}$	3,49	2,52	3,19	3,07	0,74	3,9
3	Фон + $N_{70}P_{14,3}K_{20}$	5,38	3,10	3,87	4,12	1,79	17,2
4	Фон + $N_{70}P_{14,3}K_{20}Ca_{12,3}Mg_{4,3}$	6,80	3,34	5,80	5,31	2,98	28,6
	HIP <sub>05</sub>	0,24	0,21	0,23	-	-	-

*Примітка: фон – инокуляцію насіння сої проведено бактеріальною композицією *Bradyrhizobium japonicum* 6346 + поліштам *Bacillus subtilis*, а оброблення насіння пшениці ярої проведено бактеріальною композицією *Agrobacterium radiobacter* + поліштам *Bac. subtilis*.*

Потрібно відмітити, що забезпечуючи більш високу врожайність сільськогосподарських культур, дози удобрення встановлені на основі ВГС підвищують окупність 1 кг біогенних елементів. Так, вне-

сення загальноприйнятої дози добрив  $N_{70}P_{60}K_{60}$  забезпечує окупність 1 кг NPK на рівні 3,9 кг зерн.один., а доза  $N_{70}P_{14,3}K_{20}$  за ВГС культур – 17,2 кг зерн.один., або в 4,4 рази вищу.

Доповнення загальноприйнятих біогенних елементів лужноземельними Ca та Mg сприяло підвищенню окупності як NPK, так і забезпечувало високу сумарну окупність NPKCaMg. Максимальний рівень окупності був встановлений за внесення  $N_{70}P_{14,3}K_{20}Ca_{12,3}Mg_{4,3}$  на 1 га сівозмінної площі з одночасною бактеризацією насіння ефективним мікробним препаратом і складав для 1 кг NPK 28,6 кг зерн.один., а для 1 кг NPKCaMg – 24,7 кг зерн.один. Тобто перевищує окупність елементів живлення загальноприйнятої дози удобрення в 7,3 рази. При цьому необхідно відмітити, що доза удобрення розрахована за ВГС культур значно нижча від загальноприйнятої, зокрема доза фосфорних добрив нижча на 76,2%, калійних - на 66,7%.

Крім того, внесення мінеральних добрив за ВГС підвищує уміст сирого білку в насінні сої на 0,4% порівняно із загальноприйнятою дозою удобрення, а за доповнення кальцієм та магнієм – на 1,5%. Також за внесення доз мінеральних добрив за ВГС культури порівняно із загальноприйнятою дозою встановлено зростання вмісту клейковини в зерні пшениці ярої на 1,36%, а за доповнення NPK кальцієм та магнієм – на 1,53%.

Проведений економічний аналіз ефективності застосування вищенаведених доз біогенних елементів свідчить про те, що загальноприйнята доза удобрення  $N_{70}P_{60}K_{60}$  на 1 га сівозмінної площі за вирощування в ланці сівозміни соя - пшениця яра - соя є збитковою. Затрати лише на придбання мінеральних добрив перевищують вартість додатково отриманого врожаю на 1825,90 грн. (табл. 2).

Унесення дози добрив, розрахованої за ВГС культур ( $N_{70}P_{14,3}K_{20}$ ), дозволяє знизити затрати на придбання добрив на 1925,79 грн, що за рахунок вищої урожайності забезпечило прибуток на рівні +3576,55 грн. Доповнення NPK лужноземельними елементами, (Ca і Mg), а саме в дозі  $N_{70}P_{14,3}K_{20}Ca_{12,3}Mg_{4,3}$  на 1 га сівозмінної площі з одночасною бактеризацією насіння ефективними мікробними препаратами забезпечило максимальне зростання умовно чистого доходу до 7142,63 грн/га, що на 3566,08 грн. (49,9%) перевищує застосування  $N_{70}P_{14,3}K_{20}$ .

Виходячи з вищевикладеного, використання принципу видового генотипного співвідношення (ВГС) елементів живлення культур для визначення доз удобрення є ефективним агрозаходом, який забезпе-

чує зростання врожайності на 34,2% - 66,1% і підвищує окупність NPK у 7,7 рази порівняно із загальноприйнятими дозами. При цьому сумарна доза внесення біогенних елементів (в основному PK) знижується на 45%.

**Таблиця 2. Економічна ефективність біонеогенічних елементів в ланці сівозміни на сірому лісовому ґрунті, середнє за 2013-2015 рр.**

№ п/п	Варіант	Урожайність, т/га зернових одиниць	Окупність 1 кг NPK в грн	Затрати на придбання добрив, грн/га	Отримано додатково коштів, грн/га	Отримано додатково умовно чистого прибутку, ± грн/га
1	Бактеризація насіння комплексним мікробним препаратом - фон	2,33	-	-	-	-
2	Фон + $N_{70}P_{60}K_{60}$	3,07	11,87	4271,20	2445,30	-1825,90
3	Фон + $N_{70}P_{14,3}K_{20}$	4,12	56,87	2345,41	5921,96	+3576,55
4	Фон + $N_{70}P_{14,3}K_{20}Ca_{12,3}Mg_{4,3}$	5,31	81,51	2720,08	9862,71	+7142,63

*Примітка: \* - умовно чистий прибуток розраховано лише від дії мінеральних добрив; за вартість 1 тони з.о. взята 1 тона рядової пшениці ІУ-У класу в розмірі 3300 грн.; середньозважена вартість 1 кг NPK (по нітроамофосці) 22,48 грн. Для розрахунків були використані ціни ІУ кварталу 2015 року.*

### Висновки

1. Застосування доз біогенних елементів розрахованих за ВГС сільськогосподарських культур ланки сівозміни соя - пшениця яра – соя на сірому лісовому ґрунті підвищує їх урожайність порівняно із загальноприйнятими дозами мінеральних добрив. Найбільш ефективною виявилась сівозмінна доза  $N_{70}P_{14,3}K_{20}Ca_{12,3}Mg_{4,3}$ , яка забезпечила найвищу врожайність 5,31 т/га з.о. і приріст урожаю порівняно з фоном на рівні 2,98 т/га, тоді як загальноприйнята доза удобрення  $N_{70}P_{60}K_{60}$  сформувала урожайність на 42,2% меншу. Виявлено, що внесення лише трьох основних біогенних елементів

(NPK), розрахованих по ВГС культур ( $N_{70}P_{14,3}K_{20}$ ), перевищило загальноприйнятю дозу удобрення на 1,05 т/га з.о.

2. Встановлено що, загальноприйнята доза добрив  $N_{70}P_{60}K_{60}$  забезпечує окупність 1 кг NPK на рівні 3,9 кг зерн.один., а доза  $N_{70}P_{14,3}K_{20}$  визначена за ВГС культур – 17,2 кг зерн.один., або в 4,4 рази вищу. Доповнення NPK лужноземельними Ca та Mg сприяло підвищенню окупності як NPK, так і NPKCaMg. Так, внесення  $N_{70}P_{14,3}K_{20}Ca_{12,3}Mg_{4,3}$  на 1 га сівозмінної площі з одночасною бактеризацією насіння ефективними мікробними препаратами окупність 1 кг NPK був на рівні 28,6 кг зерн.один., а 1 кг NPKCaMg – 24,7 кг зерн.один.

3. Економічний аналіз ефективності застосування різних доз біогенних елементів свідчить про те, що загальноприйнята доза  $N_{70}P_{60}K_{60}$  на 1 га сівозмінної площі є збитковою. Затрати на придбання добрив перевищують вартість додатково отриманого врожаю на 1825,90 грн. Унесення дози добрив за ВГС культур ( $N_{70}P_{14,3}K_{20}$ ) забезпечило умовно чистий прибуток на рівні 3576,55 грн. Доповнення NPK лужноземельними елементами, зокрема Ca і Mg, за дози  $N_{70}P_{14,3}K_{20}Ca_{12,3}Mg_{4,3}$  на 1 га сівозмінної площі з одночасною бактеризацією насіння мікробним препаратом забезпечило максимальний умовно чистий дохід 7142,63 грн/га, що на 3566,08 грн (49,9%) перевищує ефективність застосування  $N_{70}P_{14,3}K_{20}$ .

1. Сайко В.Ф. Особливості землеробства у зв'язку зі світовою економічною кризою / В.Ф.Сайко // Зб. наукових праць ННЦ "Інститут землеробства НААН" - Київ:ВД "ЕКМО", 2009.- Спец.випуск.- С.5-12.

2. Методологічні аспекти еколого-економічного обґрунтування рівнів врожайності сільськогосподарських культур в проектах землеустрою / за ред. д.с.-г.н. О.В.Харченка.- Суми:Університетська книга, 2013.-63 с.

3. Бойко П.І., Литвінов Д.В. Ефективність короткоротаційних сівозмін у сучасних системах землеробства / Міжвідомчий тематичний збірник "Землеробство".- Київ: ВП "Едельвейс", 2015.- Вип. 2 (89) . С. 38-46.

4. Агроекономічне та екологічне оцінювання сівозміни: монографія / за ред. О.В.Харченка, Ю.Г.Миценка.- Суми: Університетська книга, 2015.- 69 с.

5. Біологізовані системи удобрення – ефективний шлях поліпшення родючості сірого лісового ґрунту в сучасних умовах сільськогосподарського виробництва (науково-методичні рекомендації) / О.Й.Качмар, А.О.Дубицька, О.Л.Дубицький, М.М.Щерба. Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН, 2015. –16 с.

6. Лавриченко В.М. Соотношение элементов питания в растениях как видовое генотипическое понятие / В.М. Лавриченко // Вестник

сельскохозяйственной науки. – № 7. – 1971. – С.129-134.

7. Горшкова М.А. Использование данных анализа листьев озимой пшеницы для уточнения агрохимических картограмм / М.А. Горшкова / Химия в сельском хозяйстве. – № 2. – 1976. – С. 38-45

8. Журбицкий З.И. Определение потребности растений в питании методом растительной диагностики / З.И. Журбицкий, В.М. Лавриченко // Агрохимия. – № 9. – 1977. – С. 127-133.

9. Городній М.М. Агрохімічний аналіз / М.М. Городній та ін. – Київ : Вища школа, 1995. – 318 с.

10. Методика розроблення оптимальних систем удобрення сільськогосподарських культур на основі бактеризації рослин, застосування біогенних елементів та оцінки конкретних ґрунтово-кліматичних умов / М.А. Ткаченко, Ю.О. Драч, Н.Р.Пастух, ННЦ "ІЗ НААН", 2015.- 16 с.

11. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / В.В.Волкодав (ред.); державна комісія України по випробуванню та охороні сортів рослин.-К., 2000.-Вип.7.-Методи визначення показників якості рослинницької продукції / О.М.Гончар (ред.). 2000. – 144 с.

1. Saiko, V.F. (2009). Osoblyvosti zemlerobstva u zviazku zi svitovoiu ekonomichnoiu kryzoiu. Zb. naukovykh prats NNTs "Instytut zemlerobstva NAAN". Kyiv: VD "EKMO", Spets.vypusk, 5-12.

2. Kharchenko, O.V. (Ed.). (2013). Metodolohichni aspekty ekoloho-ekonomichnoho obhruntuvannia rivniv vrozhaivosti silskohospodarskykh kultur v proektakh zemleustroi. Sumy. Universytetska knyhas.

3. Boiko, P.I. & Litvinov, D.V. (2015). Efektyvnist korotkorotatsiinykh sivozmin u suchasnykh systemakh zemlerobstva. Zemlerobstvo. Kyiv. Edelweis, 2 (89), 38-46.

4. Kharchenko, O.V. (Ed.) & Mishchenko, Yu. H. (2015). Ahroekonomichne ta ekolohichne otsiniuvannia sivozminy: monohrafiia. Sumy. Universytetska knyha.

5. Kachmar, O.I., Dubytska, A.O., Dubytskyi, O.L. & Shcherba, M.M. (2015). Biolohizovani systemy udobrennia – efektyvnyi shliakh polipshennia rodiuchosti siroho lisovoho hruntu v suchasnykh umovakh silskohospodarskoho vyrobnytstva (naukovo- metodychni rekomendatsii) / Instytut silskoho hospodarstva Karpatskoho rehionu NAAN.

6. Lavrychenko, V.M. (1971). Sootnoshenye elementov pytanyia v rastenyakh kak vydovoe henotypicheskoe poniatye. Vestnyk sel'skokhoziaistvennoi nauky, 7, 129-134.

7. Gorshkova, M.A. (1976). Ispolzovanie dannyh analiza listev ozimoy pshenicy dlja utochnenija agrohicheskikh kartogramm. Himija v sel'skom hozjajstve, 2, 38-458.

8. Zhurbiyskyi, Z.Y. & Lavrychenko, V.M. (1977). Opredelenye potrebnosti rastenyi v pytannyi metodom rastytelnoi dyahnostyky. Ahrokhymyia, 9, 127-133.



9. Horodnii, M.M. (1995). *Ahrokhimichniy analiz*. Kyiv. Vyshcha shkola.
10. Tkachenko, M.A., Drach, Yu.O. & Pastukh, N.R. (2015). *Metodyka rozroblennia optymalnykh system udobrennia silskohospodarskykh kultur na osnovi bakteryzatsii roslyn, zastosuvannia biohennykh elementiv ta otsinky konkretnykh hruntovo-klimatychnykh umov*.
11. Honchar, O.M. (Ed.). (2000). *Metodyka derzhavnoho sortovyprovuvannia silskohospodarskykh kultur*. Kyiv, 7.

У статті наведено результати досліджень (2013–2015 рр.) з вивчення ефективності застосування доз добрив, розрахованих за видовим генотипним співвідношенням (ВГС) елементів живлення сільськогосподарські культур, в ланці сівозмінні соя – пшениця яра – соя на сірому лісовому ґрунті в Правобережному Лісостепу.

Виявлено, що найефективнішою є сівозмінна доза  $N_{70}P_{14,3}K_{20}Ca_{12,3}Mg_{4,3}$ , яка забезпечила найвищу врожайність 5,31 т/га з.о., тоді як загальноприйнята доза  $N_{70}P_{60}K_{60}$  сформувала урожайність на 42,2% нижчу. За внесення  $N_{70}P_{14,3}K_{20}Ca_{12,3}Mg_{4,3}$  рівень окупності 1 кг NPK складав 28,6 кг з.о., а для 1 кг NPKCaMg – 24,7 кг з.о., тоді як загальноприйнята доза удобрення забезпечила 3,9 кг з.о. При цьому умовно чистий дохід був на рівні 7142,63 грн./га, загальноприйнята доза призвела до збитків – 1825,9 грн./га.

**Ключові слова:** елементи живлення, сільськогосподарські культури, видове генотипне співвідношення, дози добрив, економічна ефективність.

В статье приведены результаты исследований (2013–2015 гг.) по изучению эффективности применения доз удобрений, рассчитанных по видовому генотипическому соотношению (ВГС) элементов питания сельскохозяйственных культур, в ланке севооборота соя – пшеница яровая – соя на серой лесной почве в Правобережной Лесостепи. Обнаружено, что самой эффективной есть севооборотная доза  $N_{70}P_{14,3}K_{20}Ca_{12,3}Mg_{4,3}$ , которая обеспечила наивысшую урожайность 5,31 т/га з. е., тогда как общепринятая доза  $N_{70}P_{60}K_{60}$  сформировала урожайность на 42,2 % ниже. При внесении  $N_{70}P_{14,3}K_{20}Ca_{12,3}Mg_{4,3}$  уровень окупаемости 1 кг NPK составлял 28,6 кг з. е., а для 1 кг NPKCaMg – 24,7 кг з. е., тогда как общепринятая доза удобрений обеспечила 3,9 кг з. е.. При этом условно чистый доход был на уровне 7142,63 грн/га, общепринятая доза привела к убыткам – 1825,9 грн/га.

**Ключевые слова:** элементы питания, сельскохозяйственные культуры, видовое генотипическое соотношение, дозы удобрений, экономическая эффективность.

In the article presented the results of research (2013–2015 years) by the effectiveness of the fertilizer doses use calculated by species genotypic ratio (SGR) the nutrients of agricultural crops in crop rotation soy - summer wheat - soy on grey forest soil in Right bank Forest-steppe. It was found that the most effective dose in crop rotation has been  $N_{70}P_{14,3}K_{20}Ca_{12,3}Mg_{4,3}$ , which provided the highest yield of 5,31 t/ha g. u., whereas the conventional dose  $N_{70}P_{60}K_{60}$  formed yield for 42,2 % lower. For

applying  $N_{70}P_{14,3}K_{20}Ca_{12,3}Mg_{4,3}$ , the rate of return for 1 kg NPK was 28,6 kg g. u., and for 1 kg NPKCaMg – 24,7 kg g. u., whereas the conventional dose of fertilizer provided 3,9 kg g. u.. In this case, conditional net income was at the level of 7142,63 uah/ha, conventional dose resulted in losses – 1825,9 uah/ha.

**Keywords:** nutrients, agricultural crops, species genotypic ratio, the doses of fertilizers, economic efficiency.

Рецензенти

Сінченко В.М. - д.с.-г.н.

Шевченко І.П. – к.с.-г.н.

Стаття надійшла до редакції 06.06.2016 р.