

УДК 631.582

Д.В. Літвінов, доктор с.-г. наук

П.І. Бойко, доктор с.-г. наук

Я.С. Цимбал, канд. с.-г. наук

Т.Р. Кальчун, провідний інженер

М.В. Бакумова, провідний інженер

С.О. Кудря, аспірант

ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

ПРОДУКТИВНІСТЬ РІЗНОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІН НА ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОМУ В ЛІВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Результати досліджень у тривалому стаціонарному польовому досліді на типових чорноземах нестійкого зволоження Лісостепу свідчать, що раціональними є різноротаційні 4, 5, 6, 7, 8 –пільні види польових сівозмін з насиченням зерновими культурами в межах 57,2-100 % й відповідним набором озимих зернових, зернобобових, ярих зернових, буряків цукрових, соняшнику, ріпаку, кормовими – травами багаторічними і кукурудзою на зелений корм. Урожайність зернових культур в них забезпечується в межах 4,61-6,15 т/га, а збір з 1 га ріллі становить: зерна – 3,00-6,00, кормових одиниць – 6,73-11,18, перетравного протеїну – 0,60-1,08 т/га.

Ключові слова: сівозміни, культури, ротація, удобрення, продуктивність, урожайність, зерно, кормові одиниці, перетравний протеїн.

Вступ. Основою ландшафтних систем землеробства є сівозміни, які розробляються із урахуванням агрономічно доцільного розміщення культур після попередників, термінів повернення їх на поле в процесі ротації, адаптивності культур до конкретних ґрунтово-кліматичних умов та спеціалізації господарства. Сучасні запити виробництва у ринкових умовах вимагають такого розміщення культур у сівозмінах, яке б, задовольняло потреби ринку, вело до збільшення продуктивності сільськогосподарських культур, сприяло стабілізації родючості ґрунту та екологічної рівноваги навколишнього середовища [1, 5, 15].

Наявності раціональних сівозмін забезпечує умови для планового застосування технологій на кожному полі, зростання продуктивності кожної культури та ефективності сівозмін у цілому [4, 9, 10, 11].

Оцінка ефективності сівозмін – це комплексний захід з урахуванням цілого ряду показників. Для порівняння продуктивності сівозмін враховують показники виробництва зерна та насіння культур, виходу зернових, кормових одиниць та перетравного протеїну [2, 3, 14]. Проте існують різні підходи до оцінки ефективності сівозмін [5, 6, 8, 13]. Зокрема, пропонується використовувати так звані зернові коефіцієнти – відношення середньої урожайності зерна пшениці озимої за декілька років до середньої урожайності культури, яку оцінюють за ці ж роки. Пропонується оцінка продуктивності в грошовому виразі. Світовій практиці відомий спосіб оцінки продуктивності сівозмін, який базується на перерахунку в зернові еквіваленти [16].

Мета досліджень полягає у встановленні впливу структури, набору та розміщення культур у різноротаційних сівозмінах на їх загальну продуктивність і врожайність окремих культур.

Методика досліджень. Дослідження проводили на базі тривалого польового стаціонарного досліді впродовж 2015-2017 рр. на Панфільській дослідній станції Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН». На чорноземі типовому малогумусному. За своїм складом і властивостями ґрунт цілком придатний для вирощування усіх сільськогосподарських культур, які рекомендовані для цієї зони. Повторення досліді триразове на восьми ярусах (полях). Загальна кількість ділянок 168, посівна площа однієї ділянки – 90 м² (6×15 м), облікова – 40 м². Розміщення ділянок – систематичне. Агротехніка у досліді загальноприйнята і рекомендована для зони проведення досліджень. Захист рослин від шкідників, хвороб і бур'янів загальноприйнятий і координується на основі даних спостережень їхнього розвитку відповідно до умов року. Досліджували різноротаційні варіанти з такими схемами 4-8-пільних сівозмін: 3. *Горох-пшениця озима- кукурудза на зерно-ячмінь ярий*; 5. *Горох-пшениця озима-соняшник-ячмінь ярий-кукурудза на зерно*; 6. *Соя-пшениця озима- буряки цукрові-ячмінь ярий-кукурудза на зерно-гречка*; 7. *Гречка-пшениця озима-соя-пшениця яра-жито озиме-ячмінь ярий*; 8. *Ріпак озимий – пшениця озима- соняшник-пшениця яра-соя-пшениця озима-ячмінь ярий*; 9. *Кукурудза на з/к- пшениця озима-соняшник-пшениця яра-соя-жито озиме-овес-ячмінь ярий*; 10. *Багаторічні бобові трави(люцерна)-пшениця озима- буряки цукрові-кукурудза на зерно-кукурудза на з/к-тритикале озиме-пшениця яра-ячмінь ярий з підсівом трави.*

Система удобрення у сівозмінах – органо-мінеральна (N₄₅₋₅₈ P₅₃₋₆₂ K₅₃₋₆₄ + побічна продукція попередника). Порівняльну оцінку продуктивності різноротаційних сівозмін у своїх дослідженнях розраховували за обсягом

продукції з 1 га сівозмінної площі, яку перераховували в зернові одиниці за коефіцієнтами В.Д. Гревцова [7], кормові одиниці та перетравний протеїн за таблицями М.Ф. Томме [12].

Результати досліджень. Урожайність сільськогосподарських культур і загальна продуктивність досліджуваних різноротаційних сівозмін залежала від їх

структури, набору та розміщення в них сільськогосподарських культур.

Насичення чотирипільної сівозміни до 100 % зерновими культурами (*горох – пшениця озима – кукурудза – ячмінь ярий*) у середньому за 2015-2017 рр. забезпечило врожайність культур на рівні: гороху – 4,05 т/га, пшениці озимої – 6,30, зерна кукурудзи – 8,62, ячменю – 5,05 т/га (табл. 1).

Таблиця 1 – Урожайність культур у різноротаційних сівозмінах, середнє за 2015-2017 рр.

Варіант сівозміни	Зернових всього, %	Урожайність культур, т/га														
		Горох	Пшениця озима	Жито озиме	Тритикале озиме	Пшениця	Кукурудза на зерно	Ячмінь ярий	Овес	Гречка	Соя	Соняшник	Ріпак	Буряки цукрові	Кукурудза на з/к	Багаторічні бобові трави на сіно
3	100	4,05	6,30	-	-	-	8,62	5,05	-	-	-	-	-	-	-	-
5	80	4,28	6,35	-	-	-	8,88	5,53	-	-	-	4,22	-	-	-	-
6	66,8		6,19	-	-	-	7,48	5,78	-	2,10	2,65	-	-	62,29	-	-
7	83,5		6,01	5,49	-	4,45	-	5,47	-	2,11	2,61	-	-	-	-	-
8	57,2		6,26/ 5,16	-	-	4,11	-	5,49	-	-	2,66	4,14	3,59	-	-	-
9	62,5		5,95	5,69	-	3,82	-	5,03	6,01	-	2,58	4,26	-	-	43,82	-
10	62,5		6,63	-	6,81	4,33	7,65	5,35	-	-	-	-	-	65,96	44,82	6,60
НІР ₀₅		0,15	0,13	0,07	0,10	0,28	0,45	0,14	0,09	0,22	0,13	0,18	0,27	2,26	1,78	0,12

У п'ятипільній сівозміні за аналогічного набору зернових культур але їх частки у сівозміні 80% і 20 % технічних культур (*горох – пшениця озима – соняшник – ячмінь ярий – кукурудза на зерно*) урожайність культур становила: гороху отримано на рівні 4,28 т/га, пшениці озимої – 6,35, насіння соняшнику – 4,22, зерна кукурудзи – 8,88, ячменю ярого – 5,53 т/га. Шестипільні сівозміни у структурі яких зернові культури становили 67% і технічні 33%: *соя-пшениця озима – буряки цукрові-ячмінь ярий-кукурудза на зерно-гречка* (вар. 6) та 83,5% і 16,5% відповідно: *гречка-пшениця озима-соя-пшениця яра-жито озиме-ячмінь ярий* (вар. 7) відмічено вплив розміщення культури після попередника на її урожайність. Зокрема розміщення пшениці озимої після гречки забезпечило її урожайність на рівні 6,19 т/га (вар. 7), тоді як після сої – 6,01 т/га (вар. 6). Ячмінь ярий вищу урожайність (5,78 т/га) формував за розміщення після буряків цукрових (вар. 6), жито озиме як попередник ячменю забезпечило його урожайність на рівні – 5,47 т/га (вар. 7). Аналізуючи ці сівозміни у цілому, слід зазначити, що за збільшення частки зернових колосових культур у сівозміні до 67 % спостерігається зниження їх урожайності.

Семипільна сівозміна: *ріпак озимий – пшениця озима- соняшник-пшениця яра-соя-пшениця озима-ячмінь*

ярий на 57 % насичена зерновими (у т.ч. 28 % пшениці озимої) і на 43 % технічними культурами (вар. 8) забезпечила урожайність олійних технічних культур: ріпаку – 3,59 т/га, соняшнику – 4,14, сої – 2,66 т/га. Урожайність пшениці озимої за розміщення після ріпаку становила 6,26 т/га, після сої – 5,16 т/га. Пшениця яра формувала урожайність на рівні 4,11 т/га, ячмінь ярий – 5,49 т/га.

Аналіз урожайності культур у восьмипільних сівозмінах, у структурі яких зернові становили 62,5 %, а кормові і технічні займали від 12,5 до 25%: *кукурудза на з/к- пшениця озима-соняшник-пшениця яра-соя-жито озиме-овес-ячмінь ярий*. (вар. 9) і *багаторічні бобові трави-пшениця озима – буряки цукрові-кукурудза на зерно-кукурудза на з/к - тритикале озиме-пшениця яра-ячмінь ярий з підсівом трав* (вар. 10), показав, що за розміщення пшениці озимої після кукурудзи на зелений корм урожайність культури знижувалась на 0,68 т/га порівняно до розміщення після багаторічних бобових трав за частки культури 12,5 % в обох досліджуваних сівозмінах. Також слід зазначити, що зміна попередника пшениці ярої, яку в 8-пільних сівозмінах розміщували після соняшнику і тритикале озимого забезпечила приріст урожайності культури після останнього на 0,51 т/га.

Таблиця 2 – Продуктивність різноротаційних сівозмін,
середнє за 2015-2017 рр.

Варіант	Структура сівозмін, %										Збір з 1 га ріллі, т					
	зернові							Урожайність зернових, т/га	зерна			кормових одиниць	зернових одиниць	перетравного протеїну		
	всього	у тому числі							всього	продовольчого	фуражного					
		озима/ яра пшениці	озимі жито/ тритикале	кукурудза	гречка	горох	ячмінь/овес								буряк цукровий/соя	соняшник/ріпак
3	100	25/-	-	25	-	25	-	25/-	-	-	6,00	1,57	4,43	10,16	7,38	0,80
5	80	20/-	-	20	-	20	-	20/-	-	20/-	6,18	1,27	3,74	9,49	8,10	0,81
6	66,8	16,7/-	-	16,7	16,7	16,7	-	16,7/-	16,7/ 16,7	-	5,16	1,23	2,49	9,79	8,22	0,99
7	83	16,7/ 16,7	16,7/-	-	16,7	-	-	16,7/-	-16,7	-	4,61	3,01	0,91	6,73	5,41	0,60
8	57,2	28,6/ 14,3	-	-	-	-	-	14,3/- 14,3	-14,3	14,3/ 14,3	5,06	2,22	0,78	6,87	6,39	0,71
9	62,5	12,5/ 12,5	16,7/-	-	-	-	-	12,5/ 12,5	-12,5	12,5/-	5,16	1,92	1,49	7,96	7,00	0,72
10	62,5	12,5/ 12,5	-16,7	-	-	-	-	12,5/-	12,5/-	-	6,15	1,367	2,48	11,18	8,74	1,08

Визначення продуктивності сівозмін за основними показниками засвідчило її залежність від структури посівів і врожайності культур. У середньому за досліджуваний період (2015-2017 рр.) 4-пільна сівозмінна *горох – пшениця озима – кукурудза – ячмінь* (вар. 3) забезпечила врожайність зернових на рівні 6,00 т/га, збір з 1 га ріллі 6,00 т зерна, у тому числі 1,57 продовольчого і 4,43 т фуражного, 10,16 т кормових і 7,38 т зернових одиниць та 0,80 т перетравного протеїну (табл. 2).

П'ятипільна сівозмінна забезпечила середню урожайність зернових 6,18 т/га, вихід з 1 га ріллі зерна – 4,94, у тому числі продовольчого – 1,27, фуражного – 3,74 т, кормових одиниць – 9,49, зернових одиниць – 8,10 і перетравного протеїну – 0,81 т. Таким чином, сівозмінна за збором продовольчого зерна та виходом кормових і зернових одиниць поступається 4-пільній сівозміні за 100% насичення зерновими проте має вищу урожайність зернових (+0,18 т/га).

Шестипільні сівозміни насичені на 67-83 % зерновими культурами забезпечили збір з 1 га ріллі зерна – 3,31 і 3,79 т, кормових одиниць – 9,87 і 6,56 т, зернових одиниць – 8,40 і 5,23, та перетравного протеїну – 1,05 і 0,58 т. Слід зазначити, що 6-пільна сівозмінна з часткою зернових культур 67% (вар. 6) поступалася сівозміні 7 де частка зернових становила 83% лише збором зерна з 1 га сівозмінної площі, проте мала вищу середню урожайність зернових (+ 0,55 т/га), збір кормових одиниць (+ 3,06 т/га), зернових (+ 2,81 т/га) та перетравного протеїну (+ 0,33 т/га).

Семипільна сівозмінна маючи у структурі 43 % олійних культур (соняшник, соя і ріпак озимий) і 57 % зернових культур (вар. 8) забезпечила урожайність зернових на рівні 5,06 т/га, вихід з 1 га ріллі зерна – 3,00 т, кормових одиниць – 6,87, зернових одиниць – 5,41 і перетравного протеїну – 0,71 т. Високу врожайність зернових (5,16 і 6,15 т/га) забезпечили 8-пільні сівозміни (вар. 9 і 10): вихід з 1 га ріллі кормових одиниць становив відповідно 7,96 і 11,18, зернових одиниць – 7,00 і 8,74, перетравного протеїну – 0,72 і 1,08 т.

Висновки.

1. Результати досліджень у тривалому польовому стаціонарному досліді свідчать, що раціональними є всі види польових експериментальних різноротаційних сівозмін: 4, 5, 6, 7, 8-ми – пільних. З дотриманням технології вирощування польових культур у них забезпечується урожайність гороху – 4,05-4,28 т/га, пшениці озимої – 5,16-6,63, жита озимого – 5,49-5,69, тритикале озимого – 6,81, пшениці ярої – 3,82-4,45, зерна кукурудзи – 7,48-8,88, ячменю ярого – 5,03-5,78, вівса – 6,01, гречки – 2,10-2,11, сої – 2,58-2,66, соняшнику – 4,14-4,26, ріпаку – 3,59, буряків цукрових – 62,29-65,96, кукурудзи на зелений корм – 43,82-44,82, сіна трав багаторічних – 6,60 т/га.

2. Оцінка загальної продуктивності різноротаційних сівозмін, показує, що урожайність зернових культур у сівозмінах була в межах 4,61-6,15 т/га, а збір з 1 га ріллі становив: зерна – 3,00-6,00, кормових одиниць – 6,73-11,18, перетравного протеїну – 0,60-1,08 т/га.

Література

1. Андерсон Р. Севооборот во имя экологии / Р. Андерсон // *Зерно*. – 2012. – №9. – С. 26-33.
2. Взаємовплив основних ланок системи землеробства на раціональне землекористування / П. І. Бойко, Н. П. Коваленко, В. А. Дишлевий, І. С. Шаповал // *Вісник аграрної науки*. – 2007. – №8. – С. 12-18.
3. Бойко П. І. Методика сучасних і перспективних досліджень у землеробстві / П. І. Бойко, Н. П. Коваленко // *Вісник аграрної науки*. – 2008. – №2. – С. 11-17.
4. Бойко П. І. Ефективні різноротаційні сівозміни у сучасному землеробстві / П. І. Бойко, Н. П. Коваленко, М. М. Опара // *Вісник полтавської державної академії*. – 2014. – №3. – С. 20-32.
5. Продуктивність агрофітоценозів різноротаційних сівозмін у лівобережному Лісостепу / П. І. Бойко, І. С. Шаповал, О. В. Демиденко, М. І. Блацук // *Міжвід. тем. наук. зб. «землеробство»*, Київ: ВП «Едельвейс». – 2015. Вип. 1. С. 32-37.
6. Гломба Р. А. Методика економічної оцінки структури площ та сівозмін / Р. А. Гломба. – Київ. – 1966. – 7 с.
7. Гревцов В. Д. Справочник по планированию в агропромышленном комплексе / В. Д. Гревцов. – Киев: Урожай, 1991. – 74 с.
8. Ещенко В. Е. Агроэкономическое обоснование полевых севооборотов при концентрации и специализации сельскохозяйственного производства в Центральных районах Лесостепи Украины: автореферат дис. д-ра с-ха наук: 06.01.04 – В.Е. Ещенко.- Кишинев. – 1988. – 32 с.
9. Камінський В. Ф. Роль сівозмін у сучасному землеробстві / В. Ф. Камінський, П. І. Бойко // *Вісник аграрної науки*. – Київ, 2013. – №6. – С. 5-9.
10. Коваленко Н. П. Становлення та розвиток науково-організаційних основ застосування вітчизняних сівозмін у системах землеробства (друга половина ХІХ- початок ХХІ ст.): монографія. – НААН, ННСГБ. – Київ: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. – 490 с.
11. Літвінов Д. В. Агробіологічні основи підвищення ефективності коротко ротаційних сівозмін Лівобережного Лісостепу України. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора с.-г. наук. – Київ: Друк. «Компринт», 2015. – 42 с.
12. Томмэ М. Ф. Корма СССР. Состав и питательность / М. Ф. Томмэ – Москва: Колос, 1964. – С. 292-370.

13. Чайкин П. Оценка продуктивности интенсивных севооборотов / П. Чайкин, З. Погосов // Экономика сельского хозяйства. – 1984. – №1. – С. 89-90.
14. Шувар І. А. Наукові основи сівозмін інтенсивно-екологічного землеробства / І. А. Шувар – Львів: Каменяр, 1998. – 224 с.
15. Юркевич С. О., Коваленко Н. П., Бакума А. В. Агробіологічні основи сівозмін Південного Степу України. Монографія. – Одеса: Одеське виробництво «ВМВ», 2011. – 240 с.
16. Rinaldi M. Growth analysis of sunflower (*Helianthus annuus* L) in two-year rotations / Rinaldi M. Vonella A., Santamaria P., Ventrella D., Rizzo V. // Ann. Ist.sper.agron. – 1992. – №23. – S. 58.

References

1. Anderson R. (2012). Sevooborot vo imia ekologii. Zerno, 9, 26-33. (in Ukrainian)
2. Boiko P.I., Kovalenko N.P., Dyshlevyi V.A. & Shapoval I.S. (2007). Vzaiemovplyv osnovnykh lanok systemy zemlerobstva na ratsionalne zemlekorystuvannia. Visnyk ahrarnoi nauky, 8, 12-18. (in Ukrainian)
3. Boiko P.I. & Kovalenko N.P. (2008). Metodyka suchasnykh i perspektyvnykh doslidzhen u zemlerobstvi. Visnyk ahrarnoi nauky, 2, 11-17. (in Ukrainian)
4. Boiko P.I., Kovalenko N.P. & Opara M.M. (2014). Efektyvni riznorotatsiini sivozminy u suchasnomu zemlerobstvi. Visnyk poltavskoi derzhavnoi akademii, 3, 20-32.
5. Boiko P.I., Shapoval I.S., Demydenko O.V. & Blashchuk M.I. (2015). Produktyvni ahrofitotsenoziv riznorotatsiinykh sivozmin u livoberezhnomu Lisostepu. Mizhvid. tem. nauk .zb. «zemlerobstvo», Kyiv, VP «Edelveis», 1, 32-37.
6. Hlomba R.A. (1966). Metodyka ekonomichnoi otsinky struktury ploshch ta sivozminy. Kyiv.
7. Grevtsov V.D. (1991). Spravochnik po planirovaniu u agropromyshlennom komplekse. Kiev, Urozhai.
8. Eshchenko V.E. (1988). Agroekonomicheskoe obosnovanie polevykh sevooborotov pri kontsentratsii i spetsializatsii selskokhoziaistvennogo proizvodstva v Tsentralnykh raionakh Lesostepi Ukraini. Extended abstract of Doctor's thesis. Kishinev.
9. Kaminskyi V.F. & Boiko P.I. (2013). Rol sivozmin u suchasnomu zemlerobstvi. Visnyk ahrarnoi nauky, 6, 5-9.
10. Kovalenko N.P. (2014). Stanovlennia ta rozvytok naukovo-orhanizatsiinykh osnov zastosuvannia vitchyzniannykh sivozmin u systemakh zemlerobstva (druha polovyna XIX- pochatok XXI st.): monohrafiia. Kyiv: TOV «Nilan-LTD».
11. Litvinov D.V. (2015). Ahrobiolohichni osnovy pidvyshchennia efektyvnosti korotko rotatsiinykh sivozmin Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. Extended abstract of Doctor's thesis. Kyiv, Druk. «Kompynt».
12. Tomme M. F. (1964). Korma SSSR. Sostav i pitatel'nost. Moskva. Kolos, 292-370.
13. Chaikin P. & Pogosov Z. (1984). Otcenka produktivnosti intensivnykh sevooborotov. Ekonomika selskogo khoziaistva, 1, 89-90.
14. Shuvar I.A. (1998). Naukovi osnovy sivozmin intensyvnno-ekolohichnoho zemlerobstva., Lviv, Kameniar.
15. Yurkevych Ye.O., Kovalenko N.P. & Bakuma A.V. (2011). Ahrobiolohichni osnovy sivozmin Pivdennoho Stepu Ukrainy. Monohrafiia. Odesa, Odeske vyrobnytstvo «VMV».
16. Rinaldi M., Vonella A., Santamaria P., Ventrella D. & Rizzo V. (1992). Growth analysis of sunflower (*Helianthus annuus* L) in two-year rotations. Ann. Ist.sper.agron, 23, 58.

Д.В. Литвинов, П.И. Бойко,

Я.С. Цымбал, Т.Р. Кальчун, С.А. Кудря, М.В. Бакумова

Продуктивность разноротационных севооборотов на черноземе типичном Левобережной Лесостепи

Результаты исследований в длительном стационарном полевом опыте на типичных черноземах неустойчивого увлажнения Лесостепи свидетельствуют, что рациональными являются разноротационные 4, 5, 6, 7, 8-ми-польные виды полевых севооборотов с насыщением зерновыми культурами в пределах 57,2-100 % и соответствующим набором озимых зерновых, зернобобовых, яровых зерновых, свеклы сахарной, подсолнечника, рапса, кормовыми – травами многолетними и кукурузой на зеленый корм. Урожайность зерновых культур в них обеспечивается в пределах 4,61-6,15 т/га, а сбор с 1 га пашни составляет: зерна – 3,0-6,0 т/га, кормовых единиц – 6,73-11,18, перевариваемого протеина – 0,60-1,08 т/га.

Ключевые слова: севообороты, культуры, ротация, удобрения, продуктивность, урожайность, зерно, кормовые единицы, перевариваемый протеин.

D.V. Litvinov, P.I. Boyko,

Ya.S. Tsybal, T.R. Kalchun, S.A. Kudrya, M.V. Bakumova

Productivity of different landscaping crop rotation on the typical black soils of Left-bank Forest land

The results of studies in the long stationary field experiment on typical black soils of unstable moisture of the Forest Steppe show that rational are disorientation 4, 5, 6, 7, 8 m-type types of field-rotational cycles with saturation of grain crops in the range of 57.2-100 % and the corresponding set of winter grain, leguminous, spring cereals, sugar beet, sunflower, rape, fodder - long-term grasses and corn on green feed. The yield of grain crops in them is provided within the range of 4.61-6.15

tons/ha, and the harvest of 1 hectare of arable land is: grains - 3.0-6.0 tons / ha, feed units - 6.73-11.18, digestible protein – 0.60-1.08 tons/ha.

Key words: crop rotation, crops, rotation, fertilization, productivity, yield, grain, feed units, digestible protein.

Рецензенти:

М.А. Ткаченко – д-р с.-г. наук

О.А. Цюк – д-р с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 15.02.2018 р.