

УДК 631.87:633.15

## УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ ЗА СУМІСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ СОЛОМИ ТА СИДЕРАТІВ

Сендецький В.М. – к.с.-г.н., докторант,

Подільський державний аграрно-технічний університет

*Мета досліджень – вивчити вплив сумісного застосування соломи та сидератів на ріст і розвиток рослин та продуктивність кукурудзи гібрида НК Лемеро в умовах західного лісостепу.*

*Дослідженнями встановлено, що застосування в технологіях вирощування кукурудзи гібрида НК Лемеро деструкції соломи «Вермистимом-Д» сумісно із сидератами значно покращило польову схожість, ріст і розвиток рослин на всіх варіантах сумісного застосування соломи і сидератів. На варіантах спільного застосування соломи і сидератів у фазу повних сходів у середньому за роки досліджень польова схожість становила 87,5–88,1% під час виживання рослин 99,0–99,8%.*

*Результатами досліджень встановлено, що на варіанті, де проводили деструкцію соломи препаратом «Вермистим – Д» 6 л/га і проводили сівбу суміші сидератів (біла гірчиця + олійна редька), спостерігалось збільшення листкової поверхні рослин та фотосинтетичного потенціалу посівів кукурудзи гібриду НК Лемеро. Так, у фазі цвітіння листкова поверхня становила 47,17 тис. м<sup>2</sup>/га або на 9,04 тис. м<sup>2</sup>/га більша порівняно з контролем. Від сходів до воскової стиглості фотосинтетичний потенціал посівів був більшим, ніж на контролі на 0,439 млн. м<sup>2</sup> днів.*

*Установлено, що на всіх варіантах, де застосовували деструкцію соломи «Вермистимом-Д» (6 л/га) в поєднанні з посівом сидератів, накопичення сухої речовини було більше, ніж на контролі.*

*Максимальні показники накопичення сухої речовини кукурудзи визначались у період викидання волотей – воскова стиглість на варіантах, де проводили сумісне використання соломи та сидерату. На ділянках цих варіантів цей показник збільшувався на 0,45 і 4,14 т/га.*

*Найбільшу врожайність зерна кукурудзи – 11,7 т/га – отримано у варіанті застосування деструктора соломи «Вермистим-Д» сумісно з висіванням гірчиці білої на сидерат у суміші з редькою олійною.*

**Ключові слова:** кукурудза, біла гірчиця, олійна редька, деструкція, ріст і розвиток, урожайність, якість.

### **Сендецький В.Н. Урожайность и качественные показатели зерна кукурузы за совместного применения соломы и сидератов**

*Целью исследования было изучить влияние совместного применения соломы и сидератов на рост и развитие растений и продуктивность кукурузы гибрида НК Лемеро в условиях западной лесостепи.*

*Исследованиями установлено, что применение в технологиях выращивания кукурузы гибрида НК Лемеро деструкции соломы «Вермистимом-Д» совместно с сидератами значительно улучшило полевую всхожесть, рост и развитие растений на всех вариантах совместного применения соломы и сидератов. На вариантах совместного применения соломы и сидератов в фазу полных всходов в среднем за годы исследования полевая всхожесть составляла 87,5–88,1% при выживании растений 99,0–99,8%.*

*Результатами исследования установлено, что на варианте, где проводили деструкцию соломы препаратом «Вермистим – Д» 6 л/га и проводили сев смеси сидератов (белая горчица + масличная редька), наблюдалось увеличение листовой поверхности растений и фотосинтетического потенциала посевов кукурузы гибрида НК Лемеру. Так, в фазе цветения листовая поверхность составляла 47,17 тыс. м<sup>2</sup>/га или на 9,04 тыс. м<sup>2</sup>/га больше по сравнению с контролем. От всходов до восковой спелости фотосинтетический потенциал посевов был больше, чем на контроле на 0,439 млн. м<sup>2</sup> суток.*

*Установлено, что на всех вариантах, где применяли деструкцию соломы «Вермистимом-Д» (6 л/га) в сочетании с посевом сидератов, накопление сухого вещества было больше, чем на контроле.*

*Максимальные показатели накопления сухого вещества кукурузы отмечались в период выбрасывания метелок – восковая спелость на вариантах, где проводили совместное*

использование соломы и сидерату. На участках этих вариантов изучаемого показатель увеличивался по сравнению с контролем на 0,45 и 4,14 т/га.

Наибольшую урожайность зерна кукурузы – 11,6 т/га получено на варианте применения деструктора соломы «Вермистим-Д» совместно с посевом горчицы белой на сидерат в смеси с редькой масличной.

**Ключевые слова:** кукуруза, белая горчица, масличная редька, деструкция, рост и развитие, урожайность, качество.

**Sendetsky V.M. Crop yields and quality indicators of corn under joint application of straw and green manure**

The aim of the research was to study the effect of the joint application of straw and green manure on the growth and development of plants and the productivity of corn hybrid NK Lemero under the conditions of the western forest-steppe.

The research has found that the application of straw destructor Vermistym-D in combination with green manure greatly improved field germination and growth and development of plants in all variants of joint application of straw and green manure. In variants of joint use of straw and green manure in the phase of full sprouting, on average, over the years of research, field germination was 87.5-88.1%, with the survival of plants of 99.0-99.8%.

The results of the research revealed that in the variant where straw was destroyed by the drug Vermistym – D at 6 liters per hectare, together with seeding the mixture of green manure crops (white mustard + oilseed radish), an increase in the leaf surface area of plants and the photosynthetic potential of corn crops of the hybrid NK Lemero was observed. Thus, in the stage of waxy ripeness, the leaf surface area was 47.48 thousand m<sup>2</sup>/ha, or 9.23 thousand m<sup>2</sup>/ha more than in the control. From sprouting to waxy maturity, the photosynthetic potential of the crops was greater than that in the control by 0.611 million m<sup>2</sup> days.

It has been determined that in all variants where straw destruction was done using Vermistym-D (6 l/ha) in combination with green manure crop sowing, the accumulation of dry matter was higher than in the control.

The maximum rates of accumulation of dry matter of corn were recorded during the period of ear emergence – waxy ripeness in the variants where the use of straw and green manure was carried out jointly. In the areas of these options, the rate under study increased by 0.82 and 2.67 t/ha, respectively, as compared with the control.

The highest yield of corn grain – 11.6 t/ha was obtained under the application of Straw Destructor Vermistym-D combined with the sowing of white mustard for green manure in the mixture with oil radish.

**Key words:** corn, white mustard, oilseed radish, destruction, growth and development, yield, quality.

**Постановка проблеми.** Кукурудза (як зернова і кормова культура) відіграє велике значення в народному господарстві. Останнім часом її площі в Україні суттєво зростають. При цьому на одне з чільних місць у технології вирощування кукурудзи виходить такий складник, як удобрення культури. Це зумовлено, з одного боку, високою вартістю мінеральних добрив, а з іншого – зменшенням виробництва і внесення гною як джерела органічної речовини і сполук біогенних елементів. Тому набуває особливого значення розробка ресурсо- й енергоощадних технологій оптимізації живлення кукурудзи за рахунок використання сидератів і побічної продукції рослинництва [1; 2; 3].

**Аналіз останніх публікацій і досліджень.** Одним із найважливіших ресурсів підвищення урожайності кукурудзи та поліпшення родючості ґрунтів є органічні добрива, завдяки яким традиційно задовольнялось від 30 до 50% потреби рослин у живленні. Однак за останні 20–25 років унаслідок катастрофічного зменшення поголів'я тваринництва в Україні зменшилося внесення з 9,6 т/га в 1990 році до однієї тонни у 2016–2017 роках, тому зростає роль використання інших джерел органічних речовин, зокрема соломи і післяжнивних решток та сидератів [4; 5; 6].

Значний внесок у розроблення технологій використання сидератів і побічної продукції для поліпшення родючості ґрунтів зробили вчені А.К. Алексеев,

К.І. Довбан, І.А. Шувар, О.М. Бердніков, А.М. Москаленко, С.В. Вітвіцький, А.Д. Балаєв та ін. [3; 7; 8].

І.А. Шувар вважає, що, з точки зору економіки господарювання, використання соломи зернових культур із сидератами є не дуже дорогим заходом, зважаючи на те, що в такому варіанті надходить лігніну (субстрату для утворення гумусу) втричі більше, ніж із рослинними рештками багаторічних трав, а також спостерігається найвища продуктивність культури [3; 9; 10].

Останніми роками в Україні, враховуючи досвід іноземних агрофірм, пришвидшене розкладання соломи і рослинних решток забезпечують застосуванням технології, яка (залежно від ґрунтово-кліматичних умов господарства, системи сівозмін, обробітку ґрунту) передбачає загальну вимогу – заселити рештки селекційними, найбільш корисними і життєздатними та стійкими до несприятливих умов, зокрема до високих температур та ультрафіолетового опромінення, мікроорганізмами, грибами і бактеріями. Для цього рослинні рештки обробляють біологічно активними речовинами – деструкторами.

Один із препаратів такої дії під назвою «Вермистим-Д» розроблено, запатентовано технологію використання та впроваджено в господарствах різних регіонів України вченими і спеціалістами асоціації «Біоконверсія» [2; 3].

Однак досліджень із визначення впливу сумісного застосування як органічних добрив обробленої препаратом Вермистим-Д соломи та сидератів на ріст і розвиток посівів кукурудзи в умовах західного лісостепу виконано ще не достатньо, тому нашою метою було об'єктивно обґрунтувати найбільш ефективне поєднання взятих нами на вивчення таких агрозаходів НК Лемеро.

**Постановка завдання. Мета статті** – дослідити вплив сумісного застосування соломи і сидератів у технології вирощування кукурудзи в умовах західного лісостепу на ріст і розвиток рослин, урожайність та якісні показники зерна кукурудзи НК Лемеро.

**Методи досліджень.** Дослідження виконано впродовж 2013–2017 рр. на дослідному полі філіалу кафедри рослинництва та селекції Подільського державного аграрно-технічного університету в ПФ «Богдан і К» Снятинського району Івано-Франківської області, яке знаходиться в західній частині лісостепу. Ґрунт на дослідній ділянці дерновий, опідзолений середньосуглинковий. Орний шар його характеризується такими агрохімічними показниками, як уміст лужногідролізованого азоту – 67–76 мг/кг; рухомого фосфору – 16–23 мг/кг; обмінного калію – 53–58 мг/кг; рН сол – 4,8–4,2; вміст гумусу – 3,0–3,05%.

Погодні умови за роки дослідження відрізнялись між собою, що дало змогу оцінити вплив сумісного застосування соломи зернових і сидерату в технології вирощування зерна кукурудзи.

Для деструкції соломи і післяживних решток використовували біопрепарат «Вермистим-Д» (6 л/га) виробництва ПП «Біоконверсія». В усіх варіантах, де проводили деструкцію соломи, в розчин із деструктором додавали 10 кг/га карбаміду. Висівали гібрид кукурудзи НК Лемеро нормою висіву 80 тис./га схожих насінин. Агротехніка вирощування культури загальноприйнята для умов цієї зони.

Методи дослідження загальноприйняті: польові, лабораторні, математично-статистичні, порівняльно-розрахункові [11; 12; 13].

**Виклад основного матеріалу досліджень.** В усіх варіантах сумісного застосування сидерату і соломи зумовлювало поліпшення родючості ґрунту, зокрема значно поліпшувало його водно-фізичні властивості. Ґрунти стали більш пухкими, менш в'язкими, поліпшилася аерація.

Збагачення ґрунту на перегній (сумісне застосування соломи та сидерату) впливало на збільшення ємності вбирання елементів живлення, запобігаючи вимиванню, а природні запаси поживних речовин ґрунту використовувалися рослинами повніше. У процесі вирощування культур на сидерат розвивається міцна коренева система, яка проникає вглиб ґрунту за короткий період вегетації, має підвищену здатність засвоювати поживні речовини зі складних мінеральних сполук, концентруючи їх у кореневмісному шарі.

Зелена маса гірчиці білої і редьки олійної, використана на добриво, містить багато основних елементів живлення. За удобрювальною цінністю вона мало поступається перед гноєм.

Із кожною тонною соломи (4,8–5,6 т/га) за роки досліджень до ґрунту надходило: азоту – 15–20 кг, фосфору – 8–10 кг, калію – 30–40 кг. Урожайність зеленої маси сидератів у середньому за три роки дослідження становила у третьому варіанті – 23,8 т/га, у четвертому – 25,6 т/га, у п'ятому – 28,5 т/га. У 1 т зеленої маси гірчиці білої було 5 кг азоту, 1,5 кг фосфору, 4,0 кг калію. Із 1 т соломи утворюється 90–100 кг гумусу, зеленої маси сидератів – 30–40 кг.

Деструкція соломи сумісно з висіванням гірчиці білої та олійної редьки на сидерат значно поліпшила агрофізичні властивості та поживний режим ґрунту, забезпечила підвищення вмісту гумусу та зниження кислотності, що забезпечило поліпшення родючості ґрунту.

Нашими дослідженнями протягом 2013–2017 рр. встановлено, що застосування соломи сумісно із сидератами для удобрення кукурудзи гібриду НК Лемеро сприяло збільшенню площі асиміляційної поверхні (табл. 1).

Таблиця 1

**Формування асиміляційної площі кукурудзи гібриду НК Лемеро залежно від застосування соломи та сидератів, середнє за 2013–2017 рр. тис. м<sup>2</sup>/га**

Варіант	Фаза розвитку кукурудзи			
	6–8 листків	викидання волоті	Цвітіння	воскова стиглість
Зароблення соломи без деструкції і без сівби сидерату (контроль)	8,14	26,11	38,13	32,84
Вермистим Д – 6 л/га без сівби сидерату	8,29	29,86	42,14	38,81
Вермистим Д – 6 л/га + сівба сидерату (біла гірчиця)	8,65	30,24	45,82	40,16
Вермистим Д – 6 л/га + сівба сидерату (олійна редька)	8,68	30,95	46,89	40,94
Вермистим Д – 6 л/га + сівба сидерату (біла гірчиця + олійна редька)	9,04	31,78	47,17	41,05

Дослідженнями встановлено, що на варіантах, де проводили сумісне внесення соломи та сидератів, мало значний вплив на формування величини асиміляційної поверхні протягом усього вегетаційного періоду кукурудзи. Так, при деструкції соломи «Вермистимом-Д» (6 л/га) із посівом на сидерат гірчиці білої, асиміляційна площа поверхні рослин кукурудзи гібриду НК Лемеро у фазу викидання волотей була порівняно до контролю більшою на 5,67 тис. м<sup>2</sup>/га, у фазу цвітіння на 9,04 тис. м<sup>2</sup>/га порівняно до контролю.

Помітний позитивний вплив на наростання листової асимілювальної поверхні, у фазі цвітіння – 47,17 тис. м<sup>2</sup>/га так і на можливість більш продовженого функціонування була на варіанті, де проводили деструкцію соломи препаратом «Вермистим-Д» сумісно з посівом сидератів, особливо на варіанті суміші (редьки олійної та білої гірчиці).

Величина асимілювальної поверхні листків кукурудзи до фази молочної стиглості зерна щодо максимального функціонування у фазу викидання чоловічого суцвіття зменшилась.

Отже, нарощування та перехід до активного функціонування листової поверхні кукурудзи у сформованих ценозах досліду знаходилось під впливом сумісного використання соломи та сидерації.

Аналіз динаміки накопичення сухої речовини гібриду кукурудзи НК Лемеро під час застосування соломи в поєднанні із сидератами, що на варіантах, де застосовували солому в поєднанні із сидератами, порівняно з контролем, в усі періоди росту і розвитку рослин, накопичення сухої речовини було більш інтенсивним (табл. 2).

Таблиця 2

**Динаміка накопичення сухої речовини рослинами кукурудзи гібриду НК Лемеро при сумісному застосуванні соломи і сидератів, т/га (2013–2017 рр.), т/га**

Варіанти	Фази розвитку			
	7–8 листків	Викидання волотей	Молочна стиглість	Воскова стиглість
Зароблення соломи без деструкції і без сівби сидерату (контроль)	0,17	4,27	12,26	15,68
Вермистим Д – 6 л/га без сівби сидерату	0,21	4,52	13,245	18,30
Вермистим Д – 6 л/га + сівба сидерату (біла гірчиця)	0,25	4,54	13,81	18,74
Вермистим Д – 6 л/га + сівба сидерату (олійна редька)	0,25	4,60	13,92	19,47
Вермистим Д – 6 л/га + сівба сидерату (біла гірчиця + олійна редька)	0,27	4,72	14,23	19,82

Установлено, що на всіх варіантах, де проводили деструкцію соломи препаратом «Вермистим-Д» (6 л/га) в поєднанні з посівом сидератів, накопичення сухої речовини було більше, ніж на контролі.

Так, на варіанті, де застосовували деструкцію соломи і посів сидератів (біла гірчиця + олійна редька), приріст накопичення сухої речовини кукурудзи гібриду НК Лемеро у фазі викидання волоті був на 0,45 т/га, у фазі воскової стиглості на 4,14 т/га більшим порівняно з контролем.

Максимальні показники накопичення сухої речовини кукурудзи визначались у період викидання волотей – воскова стиглість на варіантах, де проводили сумісне використання соломи та сидерату. У фазі воскової стиглості зерна найвищі темпи накопичення сухої речовини 19,82 т/га відмічались на ділянці варіанта з проведенням деструкції соломи препаратом «Вермистим-Д» у дозі 6 л/га з посівом суміші гірчиці білої та олійної редьки.

Аналіз накопичення сухої речовини рослинами кукурудзи гібрида НК Леморо показав, що на всіх варіантах, порівняно з контролем, в усіх фазах росту і розвитку відбулося збільшення кількості сухої речовини.

Істотним критерієм оцінки агротехнічної й економічної доцільності застосування різних систем удобрення ґрунту є рівень урожайності сільськогосподарських культур. Зумовлюється це біологічними, агротехнічними, агрофізичними умовами ґрунту та біологічними особливостями вирощування культур тощо.

Кукурудза визначається великими потенційними можливостями формування високих урожаїв зерна. Це стає реальним за умов поєднання сприятливих ґрунтово-кліматичних умов і беззастережного дотримувannya технології вирощування, максимально адаптованої до біологічних вимог цієї культури. Знаючи ці вимоги, можна послабити або повністю уникнути негативного впливу того чи іншого фактора.

Отже, для отримання високих і сталих урожаїв зерна кукурудзи необхідно забезпечити її всіма необхідними факторами життя в оптимальних співвідношеннях. При цьому потрібно усунути негативні антропогенні й природні фактори, які перешкоджають високій продуктивності рослин кукурудзи.

Покращення агрофізичних та агрохімічних показників, біологічної ефективності ґрунту забезпечило збільшення врожайності зерна кукурудзи НК Леморо (табл. 3).

Таблиця 3

**Урожайність кукурудзи гібриду НК Леморо за сумісного використання соломи та сидерату (2013–2017 рр.) т/га**

Варіант	Рік					Середнє	± до контролю	
	2013	2014	2015	2016	2017		т/га	%
Зароблення соломи без деструкції і без сівби сидерату (контроль)	7,8	9,4	8,9	8,8	8,1	8,6	-	-
Вермистим Д – 6 л/га без сівби сидерату	9,4	10,7	10,2	11,0	10,6	10,4	1,8	20,9
Вермистим Д – 6 л/га + сівба сидерату (біла гірчиця)	10,2	11,2	10,9	11,2	10,8	10,9	2,3	26,7
Вермистим Д – 6 л/га + сівба сидерату (олійна редька)	10,5	11,7	11,2	11,5	11,3	11,2	2,6	30,2
Вермистим Д – 6 л/га + сівба сидерату (біла гірчиця + олійна редька)	11,0	12,1	11,6	12,1	11,7	11,7	3,1	36,0
НІР <sub>05</sub>	0,61	0,69	0,63	0,71	0,65	0,66		

Найбільша врожайність кукурудзи на зерно гібрида НК Леморо 11,7 т/га або на 3,1 т/га більше контролю була на варіанті, де проводили деструкцію соломи біопрепаратом «Вермистим-Д» у дозі 6 л/га в поєднанні з сівбою на сидерат суміші білої гірчиці та олійної редьки.

У світовій практиці 15–20% вирощеного зерна кукурудзи використовується на продовольчі, 10–15% на технічні і 60–70% на кормові цілі.

Зерно кукурудзи за своїм хімічним складом відрізняється від інших меншим вмістом протеїну, більшим вмістом жиру й помітно меншим – клітковини. Уміст

великої кількості крохмалю, жиру і найменшої кількості клітковини зумовлює найкращу перетравність усіх поживних речовин кукурудзи, особливо без азотистих екстрактивних речовин, що становлять основну масу зерна.

У зерні кукурудзи міститься мало протеїну невисокої якості внаслідок незначного вмісту критичних амінокислот – лізину й триптофану. Обмаль у цьому кормі вітамінів, мінеральних та фізіологічно активних речовин.

Проте зерно кукурудзи є дуже цінним енергетичним компонентом комбікормів для всіх видів тварин. В одиниці маси воно містить найбільшу кількість обмінної енергії. Зерно кукурудзи вводять у комбікорми в поєднанні з іншими компонентами, багатими на повноцінний протеїн, мінеральні речовини, вітаміни. Проте останнім часом у комбікормах замість зерна кукурудзи використовують зерно пшениці, що аж ніяк не поліпшує якості кормів.

Якість сільськогосподарської продукції залежить від багатьох факторів, гібридів і сортів, системи удобрення і захисту рослин від хвороб та шкідників та інших агротехнічних прийомів.

Сумісне застосування соломи та сидератів за результатами досліджень низки наукових установ України й інших країн під час застосування в технологіях вирощування сільськогосподарських культур не тільки підвищують урожайність, але й покращують якісні показники продукції. У цукрових буряках підвищувалася цукристість, у насінні соняшника – вміст олії, в озимій пшениці – білка, покращувалися і якісні показники зерна кукурудзи [2; 3; 7].

Сумісне застосування соломи та сидератів значно покращило і якісні показники зерна кукурудзи гібриду НК Лемеро (табл. 4).

Таблиця 4

**Вплив сумісного застосування соломи та сидератів на якісні показники зерна кукурудзи гібриду НК Лемеро (2013–2017 рр., %)**

Варіант	Міститься в абсолютно сухій речовині				
	Сирий протеїн	Сирий жир	Сира клітковина	Сира зола	БЕР
Зароблення соломи без деструкції і без сівби сидерату (контроль)	8,7	4,34	2,42	1,75	82,79
Вермистим Д – 6 л/га без сівби сидерату	9,1	4,53	2,45	2,45	81,47
Вермистим Д – 6 л/га + сівба сидерату (біла гірчиця)	9,4	4,65	2,60	2,60	80,75
Вермистим Д – 6 л/га + сівба сидерату (олійна редька)	9,5	4,80	2,65	2,65	80,40
Вермистим Д – 6 л/га + сівба сидерату (біла гірчиця + олійна редька)	9,6	4,92	2,75	2,75	79,98

Вирощування кукурудзи на дерново-підзолистому ґрунті на тлі зеленого добрива сприяє зростанню вмісту білка в зерні на 1%. Отже, перспектива застосування зеленого добрива (в поєднанні із соломою) підтверджується якісними показниками продукції.

Дослідженнями встановлено, що найвищі показники за вмістом сирого протеїну 9,6%, сирого жиру 4,92% та сирого протеїну 2,75% були на варіанті, де проводили деструкцію соломи «Вермистимом-Д» і проводили посів на сидерат суміш

білої гірчиці та олійної редьки, приріст сирого протеїну в зерні кукурудзи гібриду НК Лемеро становив 0,9%, сирого жиру – 0,58%, сирої клітковини – 0,33% (порівняно з контролем).

**Висновки і пропозиції.** Виходячи з вищенаведеного, можна зробити висновки, що сумісне застосування соломи і сидератів протягом усього вегетаційного періоду впливало на ріст і розвиток рослин кукурудзи, зокрема підвищувалася енергія і схожість насіння, збільшувалася густина стояння рослин, сприяло збереженню, зменшувалася тривалість як окремих міжфазних періодів, так і всієї вегетації, покращувалися основні показники фотосинтетичної діяльності рослин кукурудзи (асиміляційна площа рослин, формування фотосинтетичного потенціалу та ін.). Це позитивно впливало на підвищення зернової продуктивності досліджуваного гібриду кукурудзи НК Лемеро.

Найбільша врожайність кукурудзи на зерно гібриду НК Лемеро 11,7 т/га або на 3,1 т/га більше контролю була на варіанті, де проводили деструкцію соломи біопрепаратом «Вермистим-Д» у дозі 6 л/га в поєднанні із сівбою на сидерат суміші білої гірчиці та олійної редьки.

Продовжуються дослідження з вивчення післядії сумісного застосування соломи та сидератів на продуктивність наступних культур у сівозміні.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Лихочвар В.В. Рослинництво. Київ, Центр навчальної літератури. 2004. 210 с.
2. Солома та інші пожнивні рештки – органічне добриво для підвищення родючості ґрунтів: науково-виробниче видання (Монографія) / В.М. Сендецький, О.В. Тимофійчук, В.С. Гнидюк, О.М. Бунчак та ін. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2014. 92 с.
3. Шувар І.А., Бердніков О.М., Сендецький В.М., Центило Л.В., Бунчак О.М. Сидерати в сучасному землеробстві. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2015. 156 с.
4. Алексеев Е.К., Рубанов В.С., Довбан К.И. Зеленые удобрения. Минск: Ураджай, 1970. 197 с.
5. Балаев А.Д., Піковська О.В. Використання соломи у відновленні родючості ґрунтів. Київ: «ЦП Компрінт», 2016. 244 с.
6. Вітвіцький С.В. Гуміфікація рослинних решток і гною в чорноземах Лісостепу та Степу України. Монографія. Київ: Видавництво, 2016. 281 с.
7. Довбан К.И. Зеленое удобрение в современном земледелии. Минск: Белорусская наука, 2009. 404 с.
8. Москаленко А.М. Економічна ефективність застосування соломи і сидератів для підвищення родючості ґрунту. *Вісник Харківського НАУ імені В.В. Докучаєва*. № 11. 2013. С. 172–184.
9. Єременко Л.С. Особливості фотосинтезу різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи. Бюлетень інституту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ, 2002. № 18–19. С. 91–93.
10. Куперман Ф.М., Андриенко С.С. Физиология кукурузы. Москва: Изд-во Московского Университета, 1959. 186 с.
11. Никифирович А.А. Фотосинтез и вопросы интенсификации сельского хозяйства. Москва, 1965. 47 с.
12. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой / под общ. ред. Д.С. Филеева, В.С. Цикова, В.И. Золотова. Днепропетровск, 1980. 54 с.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1980. 207 с.