

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗМІШАНИХ ПОСІВІВ КОРМОВИХ КУЛЬТУР ПРИ РІЗНИХ РІВНЯХ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ**

*І.Ф.Підпалій, М.Г.Гусєв, С.В.Коковіхін*

*Наведені результати досліджень впливу мінерального живлення на продуктивність змішаних посівів вівса з капустяними культурами в різних ґрунтово-кліматичних зонах України, встановлено оптимальні норми внесення мінеральних добрив, проведено статистичний аналіз продуктивності кормових культур*

*Ключові слова: кормові культури, добрива, овес, редька олійна, ріпак, горох, продуктивність рослин, статистичний аналіз*

Важливе значення в зміцненні кормової бази відіграють ранньовесняні проміжні посіви кормових культур та їх сумішок. Створення високопродуктивних агрофітоценозів на кормовому полі це один із шляхів інтенсифікації кормовиробництва з метою підвищення врожайності та якості корму [1-3]. Бінарні сумішки однорічних культур у ранньовесняних проміжних посівах повніше відповідають біохімічним вимогам годівлі тварин, корми збагачуються поживними речовинами, краще поїдаються і засвоюються. У сумісних посівах створюються сприятливіші екологічні умови, завдяки чому компоненти раціонально використовують тепло, світло, поживні речовини та вологу ґрунту. Одним із найцінніших і поширеніших у ранньовесняних сумісних посівах на корм є овес, який при поєднанні з капустяними культурами формує біомасу з цінними поживними властивостями [4-5]. Найпродуктивнішими компонентами ранньовесняних кормових сумішей є редька олійна, ріпак ярий та озимий, які набули значного поширення в польовому кормовиробництві. Включення капустяних культур в дво- або трикомпонентні суміші дає можливість підвищити продуктивність кормового поля, подовжити строк надходження повноцінних кормів у системі зеленого конвеєру, заощадити посівний матеріал за рахунок зменшення частки дефіцитних зернобобових культур.

Відмічені позитивні риси цих культур обумовили проведення досліджень з вивчення актуальних питань технології їх вирощування на зрошуваних землях в змішаних посівах й оптимізації норм азотних добрив.

## **Матеріали і методика досліджень.**

Полюві, лабораторні та камеральні дослідження проведені в Інституті землеробства південного регіону УААН та Інституті кормів УААН у відповідності з існуючими методиками. Об'єкти досліджень – районовані сорти вівса та капустяних культур. Технологія вирощування – загальноприйнята для умов зрошення південного Степу й Лісостепу України за винятком досліджуваних факторів. Ґрунтово-кліматичні умови – типові для зон проведення досліджень. Вегетаційні поливи проводили дощувальним агрегатом ДДА-100 МА.

**Результати досліджень.** Багаторічні дослідження показали, що тривалість вегетаційного періоду кормових культур та їх міжфазних періодів при покращенні рівня азотного живлення подовжується на 1-3 дні. Порівняння висоти компонентів травосумішок виявили залежність активізації ростових процесів по мірі підвищення норми азотних добрив. Так, на 31-й день вегетації рослини вівса у варіантах з внесенням азотних добрив були вищими на 8-17 см, редьки олійної – 12-44, см, ріпаку ярого – 10-12, гороху – 4-7 і у ріпаку озимого 6-11 см, порівняно з посівами, де азотні добрива не вносили [6].

Ще більша різниця у висоті рослин спостерігалася у послідуєчій 14- та 21-денний період вегетації, коли кормосумішки формують максимальний середньодобовий приріст рослин. Так, на 52-й день вегетації рослини досягають максимальної висоти, причому у варіантах найближчих до оптимуму вона становить у вівса 94-110 см, редьки олійної – 113, ріпаку ярого – 105, гороху – 103 і ріпаку озимого – 60 см при внесенні азоту 90 кг/га.

Приріст зеленої маси та сухої речовини значною мірою залежить від видового складу травосумішок та застосування норм азотних добрив. Особливо за цими показниками виділяється двокомпонентна сумішка вівса з редькою олійною, потім трикомпонентна – вівса з горохом та ріпаком озимим і на останньому місці суміш вівса з ріпаком ярим. Так, на 31-й день вегетації (18.05) загальний приріст зеленої маси цих сумішок при внесенні азотних добрив був відповідно на 1,05-2,14, 0,9-1,31 і 1,18-1,47 кг/м<sup>2</sup>, а сухої маси на 82-172, 79-100 і 99-127 г/м<sup>2</sup> більше, ніж на контролі. У послідуєчій період вегетації приріст зеленої маси кормових сумішок збільшився на контрольному варіанті в 2-2,5 рази та сухої маси – 2,8-3,3 рази, а на удобрених азотом

варіантах відповідно в 1,6-2,1 і 2,6-3,0 рази. На період збирання врожаю кормових сумішок (52-й день вегетації) при внесенні азотних добрив найбільшим приростом відзначалась двокомпонентна сумішка вівса з редькою олійною – 6,49-6,79 кг/м<sup>2</sup> зеленої і 974-1023 г/м<sup>2</sup> сухої маси, та трикомпонентна сумішка вівса з горохом і ріпаком озимим відповідно – 5,40-6,06 кг/м<sup>2</sup> і 785-923 г/м<sup>2</sup> і на останньому місці вівсяно-ріпакова сумішка – 4,74-5,01 кг/м<sup>2</sup> і 844-904 г/м<sup>2</sup>. Отже, результати досліджень свідчать про те, що видовий склад сумішок та азотне живлення в поєднанні із зрошенням є вирішальним фактором формування високопродуктивних агроценозів.

Площа листової поверхні кормових сумішок також визначалась рівнем азотного живлення. Так, на 31 день вегетації при внесенні азотних добрив вона була в 1,3-1,7 рази більша від контрольного варіанта і досягала в сумішках вівса з редькою олійною 57-68 тис. м<sup>2</sup>/га, ріпаком ярим – 59-62 та з горохом і ріпаком озимим – 59-63 тис. м<sup>2</sup>/га. На 45-й день вегетації площа асиміляційної поверхні на удобрених азотом посівах кормових сумішок була на 15-29 тис. м<sup>2</sup>/га більше від контролю, а на період збирання врожаю (на 52-й день) – на 11-34 тис. м<sup>2</sup>/га. Отже, азотне живлення сприяє більш тривалому процесу роботи листового апарату.

Поліпшення умов азотного живлення ранньовесняних кормових сумішок сприяло підвищенню їх кормової продуктивності (табл. 1). В середньому за роки досліджень, з підвищенням норм азотних добрив від 60 до 120 кг/га прибавка зеленої маси збільшувалась у вівса з редькою олійною на 85-171 ц/га, вівса з ріпаком ярим – 103-177 і вівса в суміші з горохом та ріпаком озимим на 89-232 ц/га. Приріст урожаю сухої маси при внесенні азоту 60 кг/га порівняно з контролем становив: вівса з редькою олійною – 8,9 ц/га; вівса з ріпаком ярим – 15,1 і вівса з горохом та ріпаком озимим – 9,8 ц/га, а при внесенні 90 кг/га азоту приріст збільшився в 1,2-1,3 рази і дорівнював відповідно 12,2, 23,3, 16,8 ц/га. Приріст сухої маси на кожний кілограм азоту максимального показника досягає у сумішках вівса з редькою олійною – 14,8 кг при внесенні 60 кг/га, ріпаком ярим – 25,9 кг та горохом і ріпаком озимим – 18,7 кг при застосуванні 90 кг/га азоту на фоні P<sub>60</sub>. Збільшення норми внесення азоту до 120 кг/га не забезпечує істотного приросту сухої маси і знижує окупність добрив.

**1. Вплив азотних добрив на продуктивність ранньовесняних кормових сумішок, ц / га (середнє за три роки)**

Добриво	Кормова сумішка	Зелена маса		Суша речовина	Кормових одиниць	Перетравного протеїну
		всього	в. т. ч. білкового компоненту			
P <sub>60</sub> – фон (контроль)	Овес + редька олійна	439	266	62,9	42,9	6,6
	Овес + ріпак ярий	313	87	53,9	34,2	5,3
	Овес + горох + ріпак озимий	374	182	59,1	39,4	6,1
Фон + N <sub>60</sub>	Овес + редька олійна	524	332	71,8	50,6	8,0
	Овес + ріпак ярий	416	125	69,0	45,6	6,9
	Овес + горох + ріпак озимий	463	210	68,9	46,0	6,8
Фон + N <sub>90</sub>	Овес + редька олійна	572	360	75,1	51,2	8,3
	Овес + ріпак ярий	490	187	77,2	50,0	7,8
	Овес + горох + ріпак озимий	556	271	75,9	50,3	7,9
Фон + N <sub>120</sub>	Овес + редька олійна	610	431	77,9	54,0	9,1
	Овес + ріпак ярий	488	159	74,0	46,0	8,0
	Овес + горох + ріпак озимий	606	289	80,1	51,8	8,8
НІР <sub>05</sub> часткових відмінностей:						
добриво		40		3,9		
кормова сумішка		30		3,1		

Серед досліджуваних кормових сумішок найвищу врожайність зеленої маси та сухої речовини забезпечує двокомпонентна сумішка вівса з редькою олійною та трикомпонентна травосумішка вівса з горохом та ріпаком озимим. Частка високобілкових компонентів в загальному врожаї зеленої маси при внесенні азотних добрив збільшувалось: редьки олійної на 66-165, ріпака ярого – 38-100, гороху і ріпаком озимим на 28-107 ц/га в порівнянні з посівами без внесення азотних добрив.

Застосування азотних добрив під ранньовесняні кормові травосумішки забезпечує суттєве підвищення виходу кормових одиниць і перетравного протеїну з одиниці площі. Внесення 60-120 кг д.р./га азоту збільшило вихід кормових одиниць у сумішках вівса з редькою олійною на 7,7-11,1 ц/га, ріпаком ярим – 11,4-15,8 та горохом і ріпаком озимим на 6,6-12,4 ц/га, а перетравного протеїну відповідно на 1,4-2,5, 1,6-2,7 та 0,7-2,7 ц/га порівняно з контрольним варіантом. При внесенні оптимальної норми азоту 90 кг/га найбільший вихід кормових одиниць

– 51,2 ц/ га і перетравного протеїну – 8,3 ц/га забезпечила двокомпонентна сумішка вівса з редькою олійною. Травосумішки вівса з ріпаком ярим та з горохом і ріпаком озимим при цій нормі азоту забезпечили одержання 50,0-50,3 ц/га кормових одиниць забезпечила та 7,8-7,9 ц/га перетравного протеїну.

Азотні добрива сприяли збільшенню вмісту протеїну і зольних елементів в кормі. Так, при внесенні  $N_{60}$  в сухій речовині травосумішки містилось 12,38-13,49% протеїну,  $N_{90}$  – 13,62-14,56,  $N_{120}$  – 14,12-15,06% проти 11,88-13,31% на контрольному варіанті ( $P_{60}$  – фон). Вміст сирової золи в рослинах травосумішок високий і досягав максимальних показників – 13,98-14,37% при внесенні  $N_{120}$ .

Вміст сирової клітковини залежно від азотних добрив проявився в зворотному напрямку і змінювався в меншій мірі, ніж азотистих речовин. Найбільша її кількість – 34,25-34,71% містилась в рослинах контрольного варіанту ( $P_{60}$ ), найменша – 32,66-33,70 % при внесенні  $N_{120}$ . Тобто, при покращенні азотного живлення корм збагачується білком і містить меншу кількість клітковини.

Найбільш суттєва пряма кореляційна залежність в дослідженнях виявилася при порівнянні показників врожайності зеленої маси та виходу сухої речовини і кормових одиниць кормосумішок на удобрених ділянках, що дозволяє побудувати лінійні моделі продуктивності бінарних посівів (рис. 1).

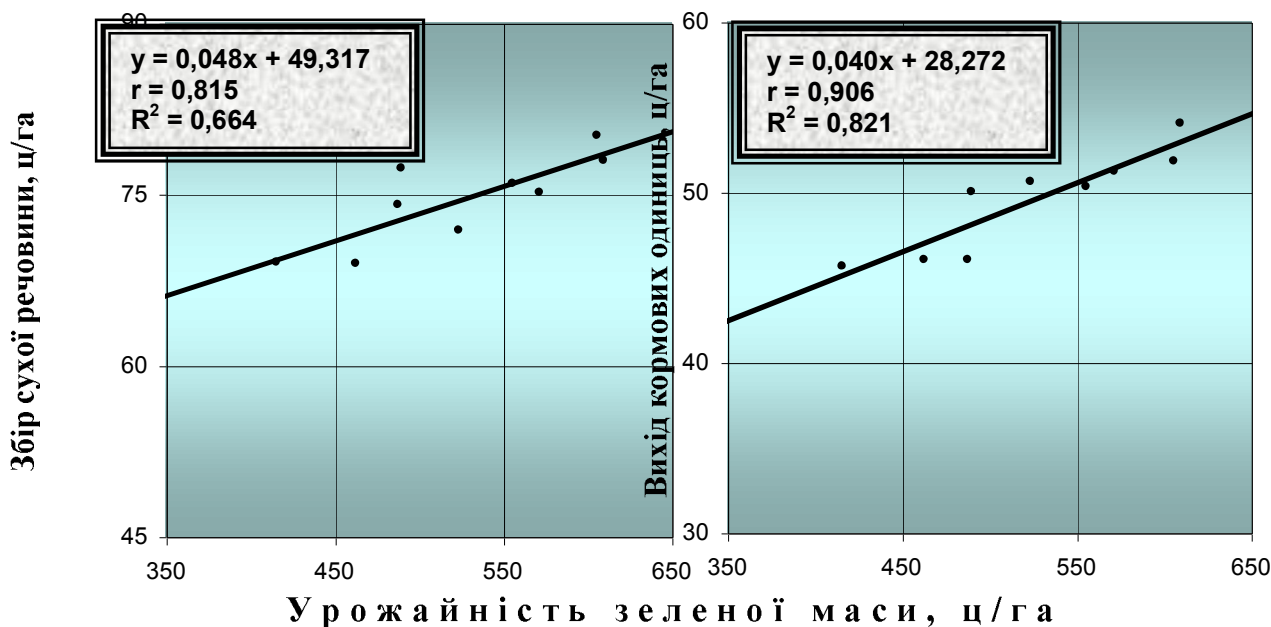


Рис. 1. Регресійний взаємозв'язок між урожайністю зеленої маси кормосумішок і виходом сухої речовини та кормових одиниць

Статистичний аналіз та порівняння складових елементів продуктивності ранньовесняних кормових сумішок також виявив залежність збільшення коефіцієнту кореляції по мірі збільшення норми азотного добрива з 0,627 на контрольному варіанті до 0,9240-0,974 у варіантах з внесенням азоту

Дослідження щодо вивчення особливостей формування врожаю сумішки вівса з редькою олійною в умовах Лісостепу України залежно від видів і співвідношень мінеральних добрив при регульованому водному режимі на сірих опідзолених ґрунтах показали, що найбільше наростання зеленої маси спостерігалось при внесенні повного мінерального добрива та дещо менше при внесенні лише азотного (табл. 2).

## 2. Вплив мінеральних добрив на продуктивність сумішки вівса з редькою олійною в післяжнивному посіві (середнє за три роки)

Удобрєння	Урожайність зеленої маси, ц/га	Вихід з 1 га, ц	
		суха речовина	кормові одиниці
Без добрив	69	8,4	9,0
N <sub>60</sub>	136	16,3	17,7
P <sub>60</sub>	74	9,5	9,7
K <sub>60</sub>	83	10,7	10,8
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	142	10,3	18,5
N <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	154	18,8	20,1
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	124	15,7	15,2
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	191	23,1	24,8
N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	223	28,3	29,0
N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	240	30,7	31,2
НІР <sub>05</sub> , ц/га –	16,1-22,6		

Прирости врожаю при роздільному внесенні фосфорних і калійних незначні. Слід зауважити, що ефективність калійного і фосфорного добрив різко зростала при сумісному їх внесенні, коли приріст зеленої маси порівняно до контролю становив 55 ц/га або 6,2 ц/га кормових одиниць. Ще більший приріст забезпечило поєднання азотних та калійних добрив – 85 ц/га. Ефективність калійних добрив була вищою при поєднанні з фосфорними добривами, ніж при парному внесенні їх з азотними. Фосфорні добрива внесені як окремо, так і сумісно з азотними, суттєво не збільшували рівень врожаю сумішки вівса з редькою олійною.

Найбільш ефективним було застосування повного мінерального добрива, коли приріст врожаю зеленої маси становив 122-171 ц/га або 15,8-22,2 ц кормових одиниць, при цьому 54,5-67,6% його забезпечили азотні добрива [7].

Проведення статистичного обробітку одержаних експериментальних даних з особливостей формування продуктивності змішаними посівами кормових культур показав, що між показниками врожайності зеленої маси, виходом сухої речовини й кормових одиниць та рівнем азотного добрива існує чітка пряма кореляційна залежність. Коефіцієнт кореляції, що відображає взаємозв'язки між цими показниками, становить відповідно по досліджуваних видах кормових культур при інтенсивному використанні зрошувальної ріллі 0,971, 0,981 і 0,945 (рис. 2).

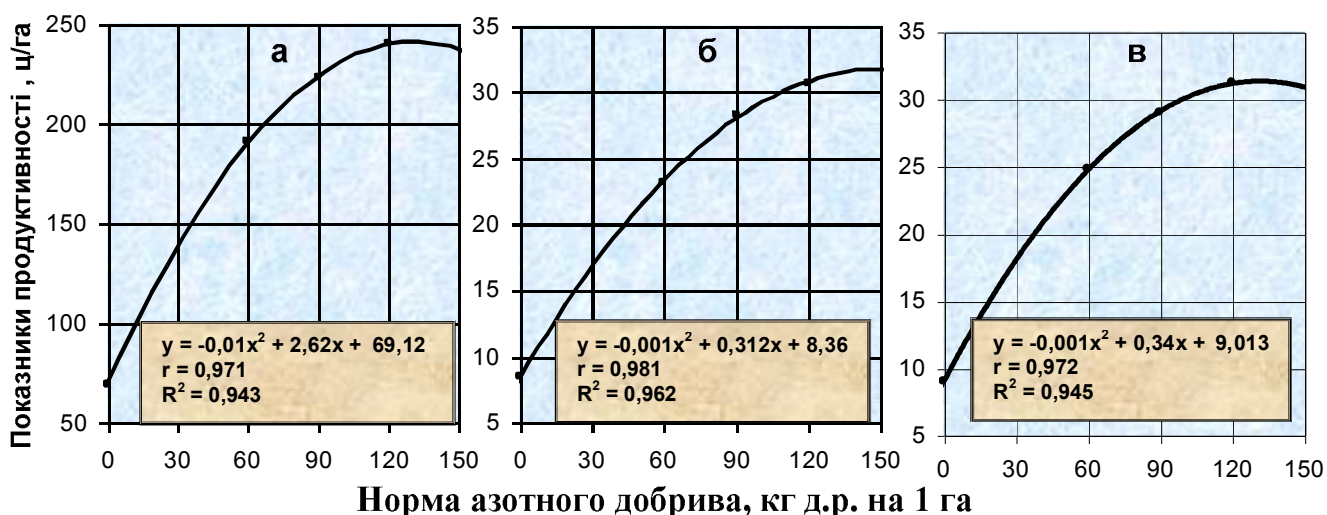


Рис. 2. Поліноміальні регресійні зв'язки, рівняння й кореляційні залежності між нормою азотних добрив та показниками продуктивності сумішки вівса з редькою олійною: врожайність зеленої маси (а); збір сухої речовини (б); вихід кормових одиниць (в)

Отримані рівняння і теоретичні лінії регресії взаємозв'язку між досліджуваними показниками дозволяють за допомогою таких моделей проводити розрахунки параметрів рівня продуктивності кормосумішок вівса з редькою олійною залежно від норм азотного добрива на фоні внесення  $P_{60}K_{60}$ , а також проводити програмування й прогнозування рівня врожаю.

**Висновки.** На зрошуваних землях різних ґрунтово-кліматичних зон України вирішальне значення у підвищенні продуктивності ранньовесняних та післяжнивних кормових агроценозів належить мінеральним добривам і, в першу чергу, азотним. За рахунок підбору видового складу компонентів у травосумішках підвищується якість корму і подовжується конвеєрне надходження зелених кормів з третьої декади травня до кінця червня. Найбільша віддача від внесення азоту ранньовесняними кормовими сумішками в умовах південної підзони Степу досягається при нормі  $N_{90}$  на фоні  $P_{60}$ . Максимальна приріст врожаю зеленої маси сумішки вівса з редькою

олійною в зоні Лісостепу відмічено при застосування повного мінерального добрива ( $N_{120}P_{60}K_{60}$ ), при цьому 54,5-67,6% його забезпечили азотні добрива. Проведені дослідження дозволяють за допомогою статистичного аналізу експериментальних даних розробляти моделі зв'язку між продуктивністю рослин і агротехнологічними факторами, виявляти пріорити й відносну ефективність варіантів дослідів, проводити програмування та прогнозування продукційних процесів змішаних посівів кормових культур.

### Література

1. Бабич А.А., Квитко Г.П., Беліченко Д.П. Эффективность промежуточных посевов в Украинской ССР // Сборник научных трудов „Промежуточные посевы – резерв увеличения производства и повышение качества кормов”. – М.: Всесоюзный НИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1989. – Вып. 41. – С. 103-120.

2. Кудря С.І., Насонов Ю.Ф. Інтенсифікація виробництва кормів за рахунок одержання двох врожаїв у рік при зрошенні // Тези доповідей республіканського наукового семінару “Досвід вирощування та впровадження нетрадиційних кормових рослин на Україні” (Харківський СГП ім. В.В. Докучаєва). – Кам'янець-Подільський, 1990. – С. 15.

3. Исичко М.П., Гусев Н.Г. Многокомпонентные кормовые смеси на зеленый корм // Научно-обоснованная система земледелия. – К.: Урожай, 1987. – С. 136-141.

4. Підпалій І.Ф., Когут В.Ф., Клекот М.І. Післязжнивні посіви на зрошуваних землях Центрального Лісостепу УРСР // Корми і кормовиробництво. – К.: Урожай. – 1991. – Вип. 31. – С. 38-41.

5. Гусев М.Г. Продуктивність однорічних кормових сумішок за три урожаї за рік // Зрошуване землеробство. – К.: Урожай. – 1992. – Вип. 37. – С. 47-52.

6. Гусев М.Г. Агробіологічне обґрунтування та розробка технологічних прийомів підвищення продуктивності однорічних агроценозів при конвеєрному виробництві кормів в умовах зрошення Степу України. – Автореф. дис... д-ра с.-г. наук. – Вінниця, 2004. – 40 с.

7. Підпалій І.Ф. Наукове обґрунтування і розробка прийомів інтенсифікації кормовиробництва на зрошуваних землях Лісостепу України. – Автореф. дис... д-ра с.-г. наук. – Вінниця, 1996. – 46 с.

*Приведены результаты исследований влияния минерального питания на продуктивность смешанных посевов овса с капустными культурами в разных почвенно-климатических зонах Украины, установлены оптимальные нормы внесения минеральных удобрений, проведен статистический анализ продукционных процессов кормовых культур.*

*Results of researches of influence of a mineral meal on efficiency of the mixed crops oat with cabbage cultures in different soil - climatic zones of Ukraine are given, optimum norms of entering of mineral fertilizers are established, the statistical analysis productional processes of forage crops is carried out.*