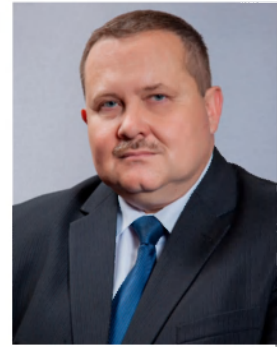




**Січкара А. О.,**  
кандидат с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва,  
Уманський національний університет садівництва  
(м. Умань), Україна

УДК: 633.15:633.2:636.085:633.3  
DOI 10.31395/2310-0478-2018-21-17-20



**Рогальський С. В.,**  
кандидат с.-г. наук,  
доцент кафедри рослинництва,  
Уманський національний університет садівництва  
(м. Умань), Україна



**Вишневська Л. В.,**  
кандидат с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва,  
Уманський національний університет садівництва  
(м. Умань), Україна



**Климович Н. М.,**  
викладач кафедри рослинництва,  
Уманський національний університет садівництва  
(м. Умань), Україна

## ЗМІШАНІ ПОСІВИ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС З ВИСОКОБІЛКОВИМИ КОМПОНЕНТАМИ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

**Анотація.** Представлено результати досліджень з вивчення збору перетравного протеїну, забезпеченості ним кормової одиниці у змішаних посівах кукурудзи на силос з високобілковими компонентами. Велике значення змішаних посівів кукурудзи на силос з високобілковими компонентами полягає не лише в тому, що вони формують високу врожайність кормових одиниць, але і в значному підвищенні збору кормового протеїну, який забезпечує збалансованість кормової одиниці і зменшує перевитрату кормів.

Багато вчених вказують, що змішані посіви кукурудзи на силос з високобілковими компонентами забезпечують підвищений вихід перетравного протеїну в межах – 18–25 %, порівняно з одновидовими посівами кукурудзи.

У зв'язку з великим значенням кормового протеїну для тваринництва, ми провели дослідження по збору перетравного протеїну та забезпеченості ним кормової одиниці в змішаних посівах кукурудзи на силос з високобілковими компонентами.

Нині в кормовому балансі тварин нестача протеїну становить щонайменше 30 %. Узагальнені дані і підрахунки показують, що для збалансованої годівлі тварин необхідно в кукурудзяному силосі збільшити вміст білків не менше, як на 20 %. При закладанні силосу усунути недолік можна шляхом змішування зеленої маси кукурудзи з зеленою масою високобілкових кормових культур.

**Ключові слова:** змішані посіви, високобілковий компонент, силосна маса, перетравний протеїн кормова одиниця.

### **А. О. Сичкар**

доктор с.-х. наук, доцент Вінницького національного аграрного університету (г. Вінниця), Україна

### **С. В. Рогальський**

кандидат с.-х. наук, доцент кафедри рослинництва, Уманський національний університет садівництва (г. Умань), Україна

### **Л. В. Вишневская**

кандидат с.-х. наук, доцент кафедри рослинництва, Уманський національний університет садівництва (г. Умань), Україна

### **Н. М. Климович**

преподаватель кафедры растениеводства, Уманський національний університет садівництва (г. Умань), Україна

**Аннотация.** Представлены результаты исследований по изучению одержания переваримого протеина, обеспеченности им кормовой единицы в смешанных посевах кукурузы на силос с высокобелковыми компонентами.

Большое значение смешанных посевов кукурузы на силос с высокобелковыми компонентами заключается не только в том, что они формируют высокую урожайность кормовых единиц, но и в значительном повышении сбора кормового протеина, который обеспечивает сбалансированность кормовой единицы и уменьшает перерасход кормов.

Многие ученые указывают, что смешанные посевы кукурузы на силос с высокобелковыми компонентами обеспечивают повышенный выход переваримого протеина в пределах – 18-25 % по сравнению с одновидовыми посевами кукурузы. В связи с большим значением кормового протеина для животноводства, мы провели исследования по сбору переваримого протеина и обеспеченности им кормовой единицы в смешанных посевах кукурузы на силос с высокобелковыми компонентами.

Сейчас в кормовом балансе животных нехватка протеина составляет менее 30 %. Обобщенные данные и подсчеты показывают, что для сбалансированного кормления животных необходимо в кукурузном силосе увеличить содержание белков не менее, чем на 20 %. При закладке силоса устранить недостаток можно путем смешивания зеленой массы

кукурузи з зеленою масою високобілкових кормових культур.

**Ключевые слова:** смешанные посевы, высокобелковый компонент, силосная масса, переваримый протеин, кормовая единица.

**A. O. Sichkar**

PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Plant Growing, Uman National University of Horticulture (Uman), Ukraine

**S. V. Rohalskyi**

PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Plant Growing, Uman National University of Horticulture (Uman), Ukraine

**L. V. Vyshnevskya**

PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Plant Growing, Uman National University of Horticulture (Uman), Ukraine

**N. M. Klymovych**

Senior Lecturer, Department of Plant Growing, Uman National University of Horticulture (Uman), Ukraine

**MIXED SOWINGS OF MAIZE FOR SILAGE WITH HIGH-PROTEIN COMPONENTS IN THE RIGHT-BANK FOREST STEPPE**

**Abstract.** The results of the research on the collection of digestible protein, its content in a feed unit in the mixed sowings of maize for silage with high-protein components are given.

The importance of the mixed sowings of maize for silage with high-protein components is not only that they form a high yield of feed units, but also a significant increase in the collection of feed protein, which ensures the feed unit balance and reduces the over-consumption of fodders.

Many scientists indicate that the mixed sowings of maize for silage with high-protein components provide the increased yield of digestible protein within the range of 18-25%, compared to pure maize sowings.

Due to the high value of feed protein for livestock breeding, we conducted a study on the digestible protein collection and its content in the feed unit in the mixed sowings of maize for silage with high-protein components.

Presently in the animal feed balance, protein deficiency is at least 30%. The summarized data and calculations show that for balanced feeding of animals it is necessary to increase the protein content of maize silage by at least 20%. By laying silos it is possible to eliminate this gap by mixing the green mass of maize with the green mass of high-protein feed crops.

**Key words:** mixed sowings, high protein component, ensilage, digestible protein, feed unit.

Велике значення змішаних посівів кукурудзи на силос з високобілковими компонентами полягає не лише в тому, що вони формують високу врожайність кормових одиниць, але і в значному підвищенні збору кормового протеїну, який забезпечує збалансованість кормової одиниці і зменшує перевитрату кормів.

Багато вчених вказують, що змішані посіви кукурудзи на силос з високобілковими компонентами забезпечують підвищений вихід перетравного протеїну в межах – 18–25 %, порівняно з одновидовими посівами кукурудзи.

У зв'язку з великим значенням кормового протеїну для тваринництва, ми провели дослідження по зборі перетравного протеїну та забезпеченості ним кормової одиниці в змішаних посівах кукурудзи на силос з високобілковими компонентами.

Нині в кормовому балансі тварин нестача протеїну становить щонайменше 30 %. Узагальнені дані і підрахунки показують, що для збалансованої годівлі тварин необхідно в кукурудзяному силосі збільшити вміст білків не менше, як на 20%. При закладанні силосу усунути недовлік можна шляхом змішування зеленої маси кукурудзи з зеленою масою високобілкових кормових культур.

**Постановка проблеми.** Експериментальну частину роботи виконано у 2015–2017 рр. в кормовій сівозміні на дослідному полі Уманського національного університету садівництва. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем важкосуглинковий. В орному шарі в середньому міститься гумусу – 3,79 %, азоту сполук, що легкогідролізуються – 148 мг/кг ґрунту, рухомих сполук фосфору – 67, калію – 122; рухомих форм марганцю і цинку відповідно – 15,2 і 0,38 мг/кг ґрунту.

Повторність у досліді триразова. Розміщення варіантів – рендомізоване. Посівна площа ділянки 200 м<sup>2</sup>, облікова – 150 м<sup>2</sup>.

**Мета досліджень** – вивчення впливу компонентів агроценозу на формування перетравного протеїну у вказаних сумішках.

У досліді висівали ранньостиглий гібрид кукурудзи – Петрівський 169 СВ, сорт буркуну однорічного – Еней, середньоранній сорт сої – Київська 27, середньостиглий сорт бобів кормових – Візир, середньостиглий сорт го-

роху кормового – Фундатор. Сівбу проводили в третій декаді квітня широкорядним способом з міжряддям 45 і 70 см. Всі компоненти суміші висівали одночасно. На період збирання, густота рослин кукурудзи становила 90 тис./га, високобілкових – 200–220 тис./га. Під зяблеву оранку вносили фосфорно-калійну суміш в дозі P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>, а весною під культивування N<sub>120</sub>. Навесні поле вирівнювали важкими зубовими боронами ЗБЗСС – 1,0 і проводили дві культивування культиватором КПС-4. Першу – на глибину 8–10 см, другу – передпосівну на 6–8 см.

Догляд за посівами складався із одно-двох досходових та двох післясходових боронувань посівними боронами БП-0,6 А. Міжрядні обробітки проводили просапним культиватором УСМК-5,4. Перший обробіток у фазу 3–5 листків, другий – 9 листків.

**Результати досліджень.** Дослідження показали, збір перетравного протеїну з одновидових посівів кукурудзи без внесення добрив при ширині міжряддя 45 см становив 5,55 ц/га, а в змішаних з буркуну однорічним – 7,06, кормовими бобами – 6,45, люпином білим – 6,66, соєю – 6,97, горохом кормовим – 4,89 ц/га (табл. 1).

При сівбі з шириною міжряддя 70 см показники за перетравним протеїном дещо підвищилися і в змішаних посівах з буркуну однорічним становили 7,35 ц/га, з бобами кормовими – 6,60, люпином білим – 6,83, соєю – 7,25, горохом кормовим – 5,17 ц/га, порівняно з контролем 5,61 ц/га. Дослідженнями також встановлено, що у варіантах без внесення добрив зменшення збору перетравного протеїну мали змішані посіви кукурудзи з горохом кормовим і міжряддям 45 см (-0,66 ц/га, або -12%), а також з міжряддям 70 см (-0,44 ц/га, або -8%). У варіантах з внесеними добривами в нормі N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> і різним просторовим розміщенням рослин, позитивну прибавку мали всі суміші кукурудзи з високобілковими компонентами. На удобрених ділянках також спостерігається перевага за збором перетравного протеїну в змішаних посівах порівняно з одновидовим (контроль). Так, при внесенні добрив у нормі N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> у варіантах одновидових посівів кукурудзи (контроль) вихід перетравного протеїну при ширині міжряддя 45 см становив 7,34 ц/га, а в змішаних з буркуну однорічним – 10,3, кормовими бобами – 9,25, люпином білим – 9,78, соєю – 10,1, горохом

Таблиця 1

## Збір перетравного протеїну із змішаних посівів (2015–2017 рр.), ц/га

Варіант досліду	Без добрив			N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>		
	всього	прибавка		всього	прибавка	
		ц/га	%		ц/га	%
Міжряддя 45 см						
Кукурудза (контроль)	5,55	–	–	7,34	–	–
Кукурудза + буркун однорічний	7,06	1,51	27	10,3	2,95	40
Кукурудза + боби кормові	6,45	0,90	16	9,25	1,91	26
Кукурудза + люпин білий	6,66	1,11	20	9,78	2,44	33
Кукурудза + соя	6,97	1,42	25	10,7	3,36	45
Кукурудза + горох кормовий	4,89	-0,66	-12	8,59	1,25	17
Міжряддя 70 см						
Кукурудза (контроль)	5,61	–	–	7,52	–	–
Кукурудза + буркун однорічний	7,35	1,74	31	10,7	3,18	42
Кукурудза + боби кормові	6,60	0,99	17	9,91	2,40	32
Кукурудза + люпин білий	6,83	1,22	21	10,3	2,78	37
Кукурудза + соя	7,25	1,64	29	10,6	3,08	41
Кукурудза + горох кормовий	5,17	-0,44	-8	9,40	1,88	25
<i>HIP<sub>05</sub></i>	0,63			0,95		

кормовим – 8,59 ц/га. При сівбі з шириною міжрядь 70 см спостерігається підвищення показників за збором перетравного протеїну, які на змішаних посівах з буркуном однорічним становлять 10,7 ц/га, відповідно з бобами кормовими – 9,91, з люпином білим – 10,3, з соєю – 10,6, горохом кормовим – 9,40 ц/га порівняно з одновидовим посівом кукурудзи (контроль) – 7,52 ц/га. Необхідно також вказати, що високі показники приросту перетравного протеїну отримано у варіантах з внесеними добривами в нормі N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> з шириною міжрядь 70 см на змішаних посівах з буркуном однорічним 3,18 ц/га, або 42% та соєю 3,08 ц/га, або 41%.

У варіантах змішаних посівів кукурудзи з високобілковими компонентами з різним просторовим розміщенням рослин і внесеними добривами в нормі N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> отримано достовірні прибавки збору перетравного протеїну. А у варіантах без внесення добрив

недостовірну прибавку за збором перетравного протеїну отримано лише на змішаних посівах з горохом кормовим.

Змішані посіви кукурудзи на силос з високобілковими компонентами без внесення добрив і при різному просторовому розміщенні рослин забезпечили вищі показники забезпеченості кормової одиниці перетравним протеїном порівняно з одновидовими посівами кукурудзи (контроль). Так, забезпеченість однієї кормової одиниці в змішаних посівах з буркуном без внесення добрив становила в межах – 92,5–94,1 г, відповідно з кормовими бобами – 90,8–91,0, люпином білим – 91,5–92,6, соєю – 94,9–96,6, горохом кормовим – 92,8–93,3 г, порівняно з контролем 70,8–69,9 г (табл. 2).

Виявляється, що на ділянках без внесення добрив і при ширині міжрядь 70 см кормова одиниця найбільше забезпечувалася перетравним протеїном у змішаних посівах кукурудзи на силос з соєю 96,6 г.

Таблиця 2

## Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном у змішаних посівах (2015–2017 рр.)

Варіант досліду	Без добрив			N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>		
	кормові одиниці, ц/га	перетравний протеїн, ц/га	г.п. на 1 корм. од., г	кормові одиниці, ц/га	перетравний протеїн, ц/га	г.п. на 1 корм. од., г
Міжряддя 45 см						
Кукурудза (контроль)	79,4	5,55	70,8	104	7,34	70,5
Кукурудза + буркун однорічний	76,3	7,06	92,5	115	10,3	89,5
Кукурудза + кормові боби	71,0	6,45	90,8	105	9,25	88,0
Кукурудза + люпин білий	72,8	6,66	91,5	110	9,78	88,9
Кукурудза + соя	73,4	6,97	94,9	112	10,7	90,1
Кукурудза + кормовий горох	52,7	4,89	92,8	99,2	8,59	86,5
Міжряддя 70 см						
Кукурудза (контроль)	80,2	5,61	69,9	107	7,52	70,3
Кукурудза + буркун однорічний	78,1	7,35	94,1	118	10,7	90,6
Кукурудза + кормові боби	72,5	6,60	91,0	113	9,91	87,7
Кукурудза + люпин білий	73,7	6,83	92,6	115	10,3	89,5
Кукурудза + соя	75,0	7,25	96,6	116	10,6	92,2
Кукурудза + кормовий горох	55,4	5,17	93,3	109	9,40	86,2
<i>HIP<sub>05</sub></i>	7,1			11,0		

Показники по забезпеченню перетравним протеїном кормової одиниці в змішаних посівах кукурудзи на силос з високобілковими компонентами при ширині міжрядь 70 см дещо перевищували відповідні варіанти з шириною міжрядь 45 см. Це явище можна пояснити кращими умовами росту і розвитку рослин в змішаних посівах при ширині міжрядь 70 см порівняно з відповідними варіантами на міжряддях 45 см.

Варіанти змішаних посівів із внесеними добривами в нормі  $N_{120}P_{90}K_{90}$  і різним просторовим розміщенням рослин мали нижчі показники забезпечення кормової одиниці перетравним протеїном, які з буркуном однорічним становили 89,5–90,6 г, з бобами кормовими – 88,0–87,7, люпином білим – 88,9–89,5, соєю – 90,1–92,2, горохом кормовим – 86,5–86,2 г, порівняно з контролем – 70,5–70,3 г.

Варіанти змішаних посівів кукурудзи з соєю з різним просторовим розміщенням рослин і внесеними добривами в нормі  $N_{120}P_{90}K_{90}$  мали достовірні прибавки збору кормових одиниць.

У варіантах змішаних посівів кукурудзи на силос з високобілковими компонентами з різним просторовим розміщенням рослин і внесеними добривами в нормі  $N_{120}P_{90}K_{90}$  не отримано достовірних прибавок за збором кормових одиниць.

2. Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном у змішаних посівах (2015–2017 рр.).

**Висновки.** На ділянках змішаних посівів кукурудзи на силос без внесення добрив боротьба за поживні елементи посилюється між рослинами кукурудзи та високобілкових компонентів. Рослини кукурудзи пригнічуються більше ніж компоненти, тому забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном у варіантах без внесення добрив вища. На ділянках з внесеними добривами в нормі  $N_{120}P_{90}K_{90}$  з міжряддям 70 см високі показники за збором перетравного протеїну отримано на змішаних посівах кукурудзи з буркуном 10,7 ц/га та соєю 10,6 ц/га, відповідно при забезпеченні однієї кормової одиниці 90,6 та 92,2 г.

## Література

1. Зінченко О.І. Кормовиробництво: Навчальне видання / О.І. Зінченко, Г.І. Демидась, А.О. Січкарь. – 3-є вид., доп. і перероб. – В.: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. – 516 с.
2. Зінченко О.І. Продуктивність одновидових і змішаних посівів кукурудзи з суданською травою та соєю в південному Ліссостепу України / О.І. Зінченко, А.О. Січкарь // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. – Умань, 2012. – Вип. 79. – Ч. 1: Агрономія. – С. 86–90.
3. Коломієць Л.В. Ріст і продуктивність змішаних посівів кукурудзи на силос з високобілковими компонентами у південній частині Ліссостепу України / Л.В. Коломієць, В.М. Смаліус, В.Т. Маткевич // Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету. – Умань, 2005. – Вип. 59. – С. 18–25.

4. Основи наукових досліджень в агрономії / [Ещенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В.] . – К.: Дія, 2005. – 288 с.

5. Приходько В.О. Продуктивність змішаних посівів кукурудзи з високобілковими культурами у Правобережному Ліссостепу України / В.О. Приходько // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. – Умань, 2010. – Вип. 73. – Ч. 1: Агрономія. – С. 122–126.

6. Приходько В.О. Продуктивність змішаних посівів кукурудзи з соєю та бобами на силос у південній частині Правобережного Ліссостепу України / В.О. Приходько // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. – Умань, 2011. – Вип. 75. – Ч. 1: Агрономія. – С. 149–154.

7. Січкарь А.О. Продуктивність змішаних та одновидових посівів на зелений корм / А.О. Січкарь, С.В. Рогальський, Л.В. Вишневецька, Л.М. Кононенко, В.С. Кравченко // Мат. V Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні питання сучасної агрономічної науки», 15 листопада 2017 р. Київ: Видавництво «Основа». – С. 111–112.

8. Ямкова В.В. Кормова продуктивність сумісних посівів кукурудзи з бобовими культурами на силос в умовах Правобережного Ліссостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата с.-г. наук / Ямкова Валентина В'ячеславівна. – Київ, 2012. – 21 с.

9. Zinchenko O. Some aspect of fodder production theory and practice / O. Zinchenko, G. Demydas, A. Sichkar, V. Kovalenko // International scientific conference «Earth bioresources and environmental biosafety: Challenges and opportunities». – National university of life and environmental sciences of Ukraine, 2013. – November 4–7. – P. 25.

## References

1. Zinchenko O.I. Fodder Production: Educational edition/O.I. Zinchenko, G.I. Demydas, A.O. Sichkar - 3rd edition, updated and revised. – V.: LLC "Nilan LTD", 2014 – 516 p.
2. Zinchenko O.I. Productivity of Pure and Mixed Maize Sowings with Sudan Grass and Soybeans in the Southern Forest-Steppe of Ukraine /O.I. Zinchenko, A.O. Sichkar//Collection of scientific works of Uman National University of Horticulture. – Uman, 2012. – Iss. 79. – Part 1: Agronomy. – P. 86-90.
3. Kolomiets L.V. Growth and Productivity of Mixed Maize Sowings for Silage with High-Protein Components in the Southern Part of the Forest-Steppe of Ukraine / L.V. Kolomiets, V.M. Smalius, V.T. Matkevych //Collection of scientific works of Uman State Agrarian University. – Uman, 2005. – Iss. 59. – P. 18-25.
4. Principles of Scientific Research in Agronomy / [Yeshchenko V.O., Kopytko P.G., Opryshko V.P., Kostogryz P.V.]. – K.: Diia, 2005 – 288 p.
5. Prykhodko V.O. Productivity of Mixed Maize Sowings with High-Protein Crops in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine / V.O. Prykhodko // Collection of scientific works of Uman National University of Horticulture. – Uman, 2010. – Iss. 73. – Part 1: Agronomy. – P. 122-126.
6. Prykhodko V.O. Mixed Maize Sowings with Soybeans and Beans for Silage in the Southern Part of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine / V.O. Prykhodko // Collection of scientific works of Uman National University of Horticulture. – Uman, 2011. – Iss. 75. – Part 1: Agronomy. – P. 149-154.
7. Sichkar A.O. Productivity of Green Mixed and Pure Sowings / A.O. Sichkar, S.V. Rohalskyi, L.V. Vyshnevskaya, L.M. Kononenko, V.S. Kravchenko // Materials of the 5th International Scientific and Practical Conference "Topical issues of modern agronomic science", November 15, 2017. Kyiv: Publishing house "Osнова". – P. 111-112.
8. Yamkova V.V. Feed Productivity of Compatible Maize Sowings with Legumes for Silage in the Conditions of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine: author's abstract of the thesis for a Candidate Degree in Agricultural Sciences / Yamkova Valentyna Viacheslavivna. – Kyiv, 2012. – 21 p.
9. Zinchenko O. Some aspects of fodder production theory and practice / O. Zinchenko, G. Demyd, A. Sichkar, V. Kovalenko // International scientific conference "Earth bioresources and environmental biosafety: Challenges and opportunities". – National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 2013 - November 4-7. - P. 25