

Інтенсивні та екологічно ощадні технології рослинництва  
Intensive and ecosaving techniques in crop production

УДК 631.172

## Нові можливості при сумісних посівах кормових культур

В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікєєв, В.В. Качанов

*Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенко (м. Харків, Україна)*

В статті представлені результати досліджень сумісних посівів кормових культур кукурудзи та сої, сорго та сої дослідною спеціалізованою сівалкою «Vega - 8 Profi» виробництва ПАТ «Ельворті». Дослідження були проведені в виробничих умовах дослідного господарства «Кутузівка» Харківського району, Харківської області. При дослідженні визначенні якісні показники роботи сівалки при сівбі сумісних культур кукурудзи та сої. Одержані результати якості, що забезпечувала сівалка «Vega - 8 Profi» свідчать про можливість висівати по парі сумісних культур в один рядок. При необхідності є можливість висівати до восьми пар культур, в межах захвату сівалки. Показники якості сівби спеціалізованою сівалкою «Vega - 8 Profi» крім характеристик роботи сівалки будуть використані розробниками для подальшого її удосконалення. Результуючі показники сумісних посівів кукурудзи та сої свідчать про те, що навіть в умовах значної посухи сумісні посіви забезпечили врожайність силосної маси на 60 ц/га вище ніж на контролі. При цьому врожайність окремо кукурудзи в сумісній сівбі була також вища ніж на контролі. Показники, що характеризують ще один варіант сумісних посівів, а саме сорго та сої, свідчать про значну посухостійкість сорго.

**Ключові слова:** сумісний посів, кукурудза, соя, спеціалізована сівалка, показники якості, глибина заробки, густина сходів, врожайність..

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Ідею спільного вирощування рослин на корм людина взяла з природи, де, як відомо, трав'яна і деревна рослинність росте найчастіше у вигляді рослинних угруповань – фітоценозів, які краще пристосовані до умов місця, де вони ростуть. В разі вдалого добору рослин, достатнього зволоження і забезпечення поживними речовинами продуктивність сумішей не тільки не поступається перед продуктивністю одновидових посівів, а й часто перевищує її. Сумісне вирощування кормових і зернофуражних культур є однією з актуальних проблем кормовиробництва. З відродженням кормовиробництва інтерес до цих посівів зріс. Це стосується як багаторічних, так і однорічних кормових культур.

При вирощуванні кормових культур, як в Україні так і в зарубіжних державах досить давно застосовуються сумісно та стерньові посіви цих культур. Це дозволяє з одного боку більш ефективно використовувати посівні площі, а з другого збільшувати збір з одиниці площі посівів. Особливо це стосується змішаних посівів зернових з бобовими, тому, що такі суміші забезпечують найбільш високий вихід протеїну та білка з

одиниці площі. Зелена маса бобових культур містить багато мінеральних речовин та вітамінів, що підвищує коефіцієнт перетравності корму. У силосі з кукурудзи, що зібрана в фазі молочно-воскової стиглості зерна, в одній кормовій одиниці міститься лише 55 - 60 г перетравного протеїну, що суттєво менше від зоотехнічної норми (для ВРХ – 100 -110 г). Щоб поліпшити це співвідношення, організаційно та економічно найвигіднішим є вирощування сумісних посівів кукурудзи із соєю [1].

Згідно з детальними дослідженнями [2 - 6] проведеними в Україні, найбільше ефективними є сумісні посіви кукурудзи та сої, якщо вони висіваються в одному рядку. До цього часу через відсутність відповідного забезпечення, тобто спеціалізованої сівалки, здійснити це було досить складно. Тому для сумісних посівів застосовувались різноманітні схеми посівів в яких рядки кукурудзи чергувались з рядками сої [2].

**Головна частина.** Внаслідок співпраці науковців ХНТУСГ та спеціалістів фірми «Ельворті» була розроблена принципова схема спеціалізованої сівалки для сумісних посівів кормових культур, а фірмою «Ельворті» був виготовлений

дослідний зразок сівалки «Vega-8 Profi «Ель-ворті». Ця спеціалізована сівалка розроблена на базі серійної пневматичної сівалки «Vega-8», яка дозволяє висівати декілька просапних культур з міжряддям 70 см. На відміну від «Vega-8», спеціалізована сівалка для сумісних посівів кормових культур має оригінальний здвоєний висіваючий апарат на кожному з 8-ми рядків, що дозволяє висівати в кожному рядку по дві культури, а при необхідності висівати вісім пар різних культур в межах захвату сівалки. Спеціалізована сівалка оснащена системою контролю за процесом висіву по кожному з восьми рядків, та пристроями, які покращують стан ґрунту та прикочують засіяні рядки.

З метою виявлення ефективності застосування цієї сівалки, ведучими кафедрами ХНТУСГ «Оптимізації технологічних систем» та «Трактори та автомобілі» в весняно-літній сезон 2017 року були проведені всебічні дослідження відповідно до розробленої програми та методики, які включали визначення якісних та тягово-енергетичних показників роботи сівалки при проведенні сумісних посівів кукурудзи та сої. Досліди проводились в виробничих умовах державного господарства «Дослідне державне господарство (ДДГ) «Кутузівка» інституту сільського господарства Північного сходу Національної академії природничих наук на полі площею 54 га, попередником на якому були кукурудза та зерно. Показники, що характеризують стан поля в період сівби представлені в таблиці 1.

**Таблиця 1.** Показники стану поля на якому проводилась сумісна сівба кукурудзи та сої сівалкою «Vega-8 Profi»

| Найменування показників                     | Одиниці вимірів | Значення показників |
|---|-----------------|---------------------|
| Вологість ґрунту в шарах:                   | %               |                     |
| 0 - 5 см                                    |                 | 24,0                |
| 5 -10 см                                    |                 | 26,2                |
| 10 -15 см                                   |                 | 28,0                |
| Твердість ґрунту в шарах:                   | МПа             |                     |
| 0 - 5 см                                    |                 | 1,1                 |
| 5 -10 см                                    |                 | 1,4                 |
| 10 -15 см                                   |                 | 1,7                 |
| Глибина передпосівного обробітку:           |                 |                     |
| – середня $X_i$ ;                           | см              | 7,0                 |
| – мінімальна;                               | см              | 2,0                 |
| – максимальна;                              | см              | 15,0                |
| Середньоквадратичне відхилення ( $\sigma$ ) | ±см             | 3,3                 |
| Коефіцієнт варіації                         | %               | 47,1                |

Як показує аналіз даних таблиці вологість ґрунту складала в шарах заробки насіння (від 0 -10 см) 24,0 - 26,2%, що з одного боку було позитивно, але з другого могло бути причиною для забивання сошників. Твердість ґрунту, що складала 1,1 -1,4 МПа була характерною для стану ґрунту після передпосівного обробітку ґрунту. Середня глибина передпосівного обробітку 7,0 см, що відповідало оптимальній для сівби обох культур. Але при цьому спостерігалася значна нерівномірність передпосівного обробітку, про що свідчить значення коефіцієнту варіації, а також значна різниця між мінімальною та максимальною глибиною обробітку (від 2,0 см до 15 см). Слід зазначити, що передпосівний обробіток ґрунту проводився культиватором КПС-4М, який застосовується в господарстві «Кутузівка» для передпосівного обробітку під просапні культури кукурудзи та соняшника.

Сівба сумісних культур кукурудзи, сої та сорго, які висівались при дослідженнях, здійснювалась високопродуктивними сортами: кукурудзи «Соломинська 298 СР», сої – «Хуторяночка», які мали високу лабораторну схожість насіння: 98% та 94%. Сорт сорго, який висівають сумісно з соєю мав назву «Самурай», насіння якого мало також високу лабораторну схожість – 98%.

При проведенні сумісних посівів, спеціалізована сівалка агрегувалась з новим потужним трактором ХТЗ-242К (рис.1; 2), який дозволив проводити сівбу на досить високій швидкості до 12,0 км/год.



Рис. 1. Загальний вигляд сівалки Vega-8 Profi

Основні показники якості, які були забезпечені сівалкою, представлені в таблиці 2.

Як свідчить аналіз даних таблиці середня глибина загортання насіння кукурудзи (81,45 мм) та сої (64,48 мм) була різною, хоч по конструктивним даним вона повинна була бути однаковою. Причиною цього, як і нерівномірності загортання

насіння, слід вважати, з одного боку нерівномірність передпосівного обробітку по глибині, а також вплив коливань трактора від нерівностей поля та його причіпного пристрою на дишло сівалки.



Рис. 2. Сівалка Vega-8 Profi в агрегаті з трактором ХТЗ-2402К

Таблиця 2. Показники якості роботи спеціалізованої сівалки «Vega-8 Profi» при сумісній сівбі кукурудзи та сої

| Найменування показників                        | Одиниці вимірів | Значення показників |           |
|--|-----------------|---------------------|-----------|
| Місце проведення досліджень – ДДГ «Кутузівка»  |                 |                     |           |
| Дата сівби – 04 - 07.05.2017р                  |                 |                     |           |
| Швидкість посівного агрегату                   | км/год.         | 12,0                |           |
| Встановлена норма висіву:                      | шт./п.м         | соя                 | Кукурудза |
|  |                 | 14,0                | 6,0       |
| Глибина загортання насіння:                    |                 |                     |           |
| – середня X                                    | мм              | 64,48               | 81,45     |
| – мінімальна;                                  | мм              | 28,0                | 37,0      |
| – максимальна.                                 | мм              | 82,0                | 110,0     |
| Середньоквадратичне відхилення( $\sigma$ )     | + мм            | 16,97               | 15,17     |
| Коефіцієнт варіації                            | %               | 26,32               | 18,6      |
| Похибка середньої                              | + мм            | 0,98                | 0,88      |
| Польова схожість:                              | %               | 46,3                | 62,8      |
| Густота насадження в період повних сходів:     | шт./п.м         | 6,5                 | 3,8       |
|  | тис. шт./га.    | 92,7                | 53,8      |
| Розподіл рослин в рядку в період повних сходів |                 |                     |           |
| Середня відстань між рослинами                 | см              | 11,9                | 29,2      |
| Середньоквадратичне відхилення $\sigma$        | + см            | 10,66               | 21,92     |
| Коефіцієнт варіації                            | %               | 89,4                | 75,0      |
| Похибка середньої                              | + см            | 0,84                | 2,60      |

Як наслідок нерівномірності загортання насіння кукурудзи і сої, а також значної посухи, яка

спостерігалась після сівби, польова схожість насіння кукурудзи (64,8%) та особливо сої (46,3%) були досить низькими. Досить низька польова схожість була і причиною нерівномірного розподілу рослин і кукурудзи і сої, про що свідчать значення коефіцієнтів розподілу рослин кукурудзи (75,0%) та сої (89,4%).

Дослідження впливу швидкості посівного агрегату проводилось при фактичних швидкостях 10,0; 7,4; 4,7 км/год. (табл. 3). При цьому головними показниками якості були значення глибини загортання, польова схожість насіння та густота насадження в період повних сходів. Визначені вказані показники представлені в таблиці 3.

Таблиця 3. Вплив швидкості сівби спеціалізованою сівалкою «Vega-8 Profi» на основні показники якості сівби

| Найменування показників   | Одиниці вимірів | Значення показників            |       |      |
|---------------------------|-----------------|--------------------------------|-------|------|
|                           |                 | Швидкість руху сівалки, км/год |       |      |
| 10,0                      |                 |                                |       |      |
| 7,7                       |                 |                                |       |      |
| 4,7                       |                 |                                |       |      |
| Польова схожість насіння: |                 |                                |       |      |
| кукурудзи                 | %               | 46,7                           | 43,3  | 45,0 |
| сої                       | %               | 33,9                           | 30,6  | 30,5 |
| Густота насадження:       |                 |                                |       |      |
| кукурудзи                 | шт./п.м.        | 2,8                            | 2,6   | 2,7  |
|                           | тис.шт./га      | 40,0                           | 37,1  | 38,6 |
| сої                       | шт./п.м.        | 6,4                            | 5,5   | 5,5  |
|                           | тис.шт./га      | 87,14                          | 78,57 | 78,4 |

Аналіз даних таблиці показує, що зміна швидкості сівби сівалкою «Vega-8 Profi» в інтервалі швидкостей від 10,0 до 4,7 км/год не впливає на значення вказаних показників.

Як кінцевий результат досліджень сумісних посівів кукурудзи та сої дослідною спеціалізованою сівалкою «Vega-8 Profi» є визначення біологічної врожайності сумісних посівів та контролю, які представлені в таблиці 4.

Аналіз даних таблиці показує наступне. Біологічна врожайність силосної маси кукурудзи та сої склала 153,3 ц/га, що на 40% вище ніж кукурудзи на контролі (91,9 ц/га). При цьому і окремо врожайність кукурудзи в сумісному посіві була також вищою на 30% ніж на контролі. В сумісних посівах була вищою і врожайність початків в порівнянні з контролем майже вдвоє і вага однієї рослини кукурудзи на сумісних посівах в порівнянні з контролем.

Слід зазначити, що незважаючи на невисоку врожайність сорго в сумісному посіві з соєю, стан рослин сорго перед збиранням врожаю визначається тим, що рослини сорго були зелені з зеленим листям та соковитим стеблами (рис.3).



**Таблиця 4.** Біологічна врожайність на сумісних посівах кукурудзи та сої

| Найменування показників                               | Од. вимірів | Значення показників |
|---|-------------|---------------------|
| Врожайність силосної маси                             | ц/га        | 153,3 + 13,0        |
| Врожайність кукурудзи                                 | ц/га        | 129,9               |
| Густота насадження кукурудзи перед збиранням врожаю   | тис. шт./га | 56,6                |
| Врожайність початків кукурудзи                        | ц/га        | 34,9                |
| Врожайність сої                                       | ц/га        | 23,3                |
| Густота насадження сої перед збиранням врожаю         | тис. шт./га | 81,8                |
| Врожайність сорго в сумісних посівах з соєю           | ц/га        | 63,5                |
| Густота насадження сорго перед збиранням врожаю       | тис. шт./га | 32,9                |
| Врожайність кукурудзи на контролі                     | ц/га        | 91,9                |
| в т.ч. початків                                       | ц/га        | 26,6                |
| Густота насадження на контролі перед збиранням врожаю | тис. шт./га | 80,0                |
| Вага однієї рослини кукурудзи:                        |             |                     |
| – на сумісних посівах                                 | г           | 228,4               |
| – на контролі   | г           | 114,8               |
| Вага однієї рослини сої на сумісних посівах           | г           | 28,4                |



Рис. 3. Сорго перед збиранням врожаю в сумісних посівах.

В той час, рослини кукурудзи, як на сумісних посівах, так і на контролі були з сухим листям та підсохлими стеблами. Тобто, сорго значно посухостійкіше.

## Висновки.

1. Багаторічний досвід застосування сумісних посівів кормових культур в Україні і в зарубіжжі показує високу ефективність по врожайності, якості кормів.

2. Найбільший ефект дають сумісні посіви при висіві двох культур в одному рядку.

3. Розроблена внаслідок спільної праці науковців ХНТУСГ та спеціалістів ПАТ “Ельворті”, спеціалізована сівалка для технології сумісних посівів кормових культур забезпечує стабільне виконання технологічного процесу сумісного посіву в одному рядку двох кормових культур.

4. Дослідження якості сівби на різних швидкостях спеціалізованої сівалки «Vega-8 Profi» для сумісних посівів зернових і сої показали, що вона забезпечує на даному етапі задовільну якість сівби в діапазоні швидкостей 4,7 -12,0 км/год.

5. Сумісні посіви виконані сівалкою «Vega-8 Profi», навіть в складних умовах значної літньої посухи, забезпечили суттєву перевагу в урожайності силосної маси (153,3 ц/га) в порівнянні з контролем (96,9 ц/га), а також в якості.

## Література

1. Ямкова В. Вирощування сумісних посівів кукурудзи та сої. <http://propozitsiya.com/ua/viroshchuvannya-sumisnih-posiviv-kukurudzi-ta-soyi>.

2. Кузьменко О.С. Проміжні та сумісні посіви в Україні / О.С. Кузьменко. – Київ: Вища школа, 1986. – 175 с.

3. Бегай С.В. Проміжні та сумісні посіви / С.В. Бегай. – К. Урожай, 1980 – 57 с.

4. Бузицький О.Г., Кузьменко О.С., Кухарчук П.І. Вирощування кукурудзи з соєю та соняшником на силос / О.Г. Бузицький, О.С. Кузьменко, П.І. Кухарчук. – К. : Урожай, 1970 – 16 с.

5. Каплуновський П.С. Досвід вирощування кукурудзи в суміші з соєю та буркуном білим в посушливій степовій зоні / П.С. Каплуновський. – К.: Держсільгоспвидав УРСР, 1963. – 224 с.

6. Семенов А.М. Урожайність та кормові якості зеленої маси кукурудзи та сої у сумісних посівах / А.М. Семенов. Вісник Науки, 1969. – № 8. – С. 46 - 42.

## References

1. Yamkova V. Vyroshchuvannya sumisnykh posiviv kukurudzy ta soi. <http://propozitsiya.com/ua/viroshchuvannya-sumisnih-posiviv-kukurudzi-ta-soyi>.

2. Kuzmenko O.S. Promizhni ta sumisni posivy v Ukraini / O.S.Kuzmenko. – Kyiv: Vyshcha shkola, 1986. – 175 s.

3. Behei S.V. Promizhni ta sumisni posivy / S.V. Behei. – K. Urozhai, 1980 – 57 s.

4. Buznytskyi O.H., Kuzmenko O.S., Kukharchuk P.I. Vyroshchuvannya kukurudzy z soieiu ta soniashnykom na sylos / O.H. Buznytskyi, O.S. Kuzmenko, P.I. Kukharchuk. – К.: Urozhai, 1970. – 16 s.

5. Kaplunovskiy P.S. Dosvid vyroshchuvannya kukurudzy v sumishi z soieiu ta burkunom bilym v

posushlyvii stepovii zoni / P.S. Kaplunovskiy. – К.: Derzhsilhospydav URSR, 1963. – 224 s.

6. Semenov A.M. Urozhainist ta kormovi yakosti zelenoi masy kukurudzy ta soi u sumisnykh posivakh / A.M. Semenov. Visnyk Nauky, 1969. – № 8. – S. 46 - 42.

## Аннотация

### Новые возможности при совместных посевах кормовых культур

В.І. Мельник, В.І. Пастухов, М.О. Циганенко, О.І. Анікєєв, В.В. Качанов

В статье представлены результаты исследований совместных посевов кормовых культур кукурузы и сои, сорго и сои, опытной специализированной сеялкой «Vega - 8 Profi» производства ОАО «Эльворти». Исследования были проведены в производственных условиях опытного хозяйства «Кутузовка», расположенного в Харьковском районе Харьковской области. При исследованиях определены качественные показатели работы специализированной сеялки при посеве совмещенных культур кукурузы и сои. Полученные показатели качества, которые обеспечила сеялка «Vega - 8 Profi» свидетельствуют о возможности высевать по паре кормовых культур в один рядок. При необходимости есть возможность высевать восемь пар кормовых культур в пределах захвата сеялки. Полученные показатели качества посева специализированной сеялкой «Vega - 8 Profi», помимо характеристик работы сеялки, будут использованы разработчиками сеялки для дальнейшего совершенствования сеялки. Резюмирующие показатели совмещенных посевов кукурузы и сои, свидетельствуют о том, что даже в условиях значительной засухи совместные посевы обеспечили урожайность силосной массы 153,3 ц/га, что на 60 ц/га выше, чем на контроле. При этом урожайность отдельно кукурузы была выше на 30 %, чем на контроле. Показатели, которые характеризуют еще один вариант совмещенных посевов: сорго и сои, свидетельствуют о значительной засухоустойчивости сорго.

**Ключевые слова:** *совместный посев, кукуруза, соя, специализированная сеялка, показатели качества, глубина заделки, плотность всходов, урожайность.*

## Abstract

### New opportunities in joint forage crops

V.I. Melnik, V.I. Pastukhov, M.A. Tsyganenko, A.A. Anikieve, V.V. Kachanov

The article presents the results of studies of joint crops for fodder crops of maize and soya, sorghum and soya, an experimental specialized "Vega - 8 Profi" seeder manufactured by JSC "Elvorti". Studies were carried out in the production conditions of the experimental farm "Kutuzovka", located in the Kharkiv region of the Kharkov region. During the research, qualitative indicators of the quality of the work of a specialized seeder were determined when sowing combined crops of maize and soy. The received quality indicators provided by the "Vega - 8 Profi" seeder testify to the possibility of sowing one pair of fodder crops per pair. If necessary, it is possible to sow eight pairs of forage crops within the seizure of the seeder. The received quality indicators of the sowing by a specialized "Vega-8 Profi" seeder, in addition to the characteristics of the seed drill, will be used by seeders for the further development of the seeder. The resultant indicators of combined crops of maize and soybeans indicate that, even in conditions of significant drought, joint crops ensured the yield of silage mass of 153.3 c / ha, which is 60 c / ha higher than in the control. In this case, the yield of maize was higher by 30% than on the control. The indicators that characterize another variant of the combined crops: sorghum and soybeans, indicate a significant drought resistance of sorghum.

**Keywords:** *Key words: compatible crop, corn, soybeans, specialized seeders, quality indices, earnings depth, seedling density, yield.*

Представлено від редакції: Л.В. Дімітров / Presented on editorial: L.V. Dimitrov

Рецензент: В.Ф. Пашенко / Reviewer: V.F. Pashhenko

Подано до редакції / Received: 15.03.2018