

## ОПТИМІЗАЦІЯ СТРОКІВ ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ

**С. В. Красенков**, доктор сільськогосподарських наук;

**М. І. Дудка, В. В. Ісаєнков**, кандидати сільськогосподарських наук;

**Н. І. Пінчук**, кандидат біологічних наук;

**С. В. Березовський, С. С. Носов**

*ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України*

*Наведені результати вивчення продуктивності гібридів кукурудзи залежно від строків збирання. Визначена перевага першого терміну збирання над наступними за даними обліку втрат врожаю. Проаналізовано експериментальні дані впливу строків збирання на стійкість рослин до стресових факторів.*

**Ключові слова:** кукурудза, гібриди, строки збирання, вилягання рослин, обвисання качанів, ураження хворобами, пошкодження шкідниками, вміст поживних речовин, врожайність, вологість, рівень рентабельності виробництва.

Одним із важливих елементів у технології вирощування кукурудзи на зерно є збирання врожаю. Від строків збирання залежать втрати зерна, його вологість, рівень травмування. Кукурудзу доцільно збирати в оптимально стислі строки, що уможливило скоротити втрати зерна та зберегти високу якість готової продукції. Як відомо, значні втрати зумовлюються диханням вологого зерна на рослині, ураженням його хворобами, а при збиранні урожаю комбайнами вони зростають через обвисання качанів і вилягання рослин [1].

Так, перед початком збиральних робіт особливої уваги потребує підготовка техніки, і перш за все – регулювання висоти зрізу стебла, яка повинно становити не більше 10–12 см від поверхні ґрунту. Цей захід запобігає поширенню кукурудзяного метелика. При збільшенні висоти зрізу рослин має місце погіршення обробітку ґрунту під наступні культури. Крім того, кукурудзяну жнивварку комбайна треба відрегулювати таким чином, щоб її робочі органи максимально скошували похилі та полегли стебла кукурудзи [2].

Важливим заходом в технології вирощування наступних після кукурудзи культур є якісне подрібнення та рівномірний розподіл післяжнивних решток попередника по поверхні поля при збиранні урожаю. Якщо врожай збирають у пізні строки за вологої погоди, то рослини кукурудзи подрібнюються і розсіваються неякісно, що збільшує втрати зерна та ускладнює дальший обробіток ґрунту [3].

На Єрастівській дослідній станції Інституту сільського господарства степової зони в 2007–2009 рр. вивчали вплив строків збирання врожаю комбайном «CASE» (з 15 вересня по 5 листопада) на продуктивність, якість зерна та рівень втрат готової продукції гібридів кукурудзи: ранньостиглого – Ушицький 167 СВ, середньораннього – Подільський 274 СВ, середньостиглого – Моніка 350 МВ і середньопізнього – Соколов 407 СВ. Всі перелічені гібриди висівали на початку першої декади травня. Технологія вирощування, за винятком факторів, що досліджувалися, відповідає загальноприйнятій для умов північної підзони Степу України. Обліки і спостереження проведені відповідно до існуючих методик [4–5].

Мета роботи – встановити оптимальний строк збирання гібридів кукурудзи різних груп стиглості для умов північної підзони Степу України.

Встановлено, що при пізніх строках збирання в посівах кукурудзи має місце збільшення кількості полеглих рослин (табл. 1). Перш за все, це пояснюється морфобіологічними властивостями гібридів: скоростиглістю, товщиною стебла, стійкістю рослин до перестоювання на пні тощо. Проте зі зміщенням строків збирання в напрямку від раннього (15 вересня) до пізнього (5 листопада) кількість полеглих рослин в посівах гібридів кукурудзи зростає: Ушицький 164 СВ – від 2,9 до 9,1 %, Подільський 274 СВ – від 0,1 до 2,0 %, Моніка 350 МВ – від 3,5 до 6,9 %, Соколов 407 СВ – від 1,6 до 6,0 %.

Так, кількість обвислих качанів варіювала залежно від скоростиглості гібридів і стро-ків збирання. Це явище спостерігається під час дозрівання зерна і має як позитивні, так і негативні наслідки: до позитивних слід віднести те, що волога опадів менше потрапляє під обгортки качана, а отже, зерно залишається більш сухим, а до негативних – зростання втрат при збиранні врожаю через пошкодження ніжки качана кукурудзяним метеликом, оскільки за дощової або вітряної погоди качани можуть опадати. При механізованому збиранні вро-жаю зерна в ранній строк (15 вересня), у посівах ранньостиглого гібрида Ушицький 167 СВ кількість рослин з обвислими качанами досягала 29,0 %, середньостиглого Моніка 350 МВ – 27,4 %, середньопізнього Соколов 407 СВ – 18,6 %. Найменше обвислих качанів на росли-нах налічувалося в посівах середньораннього гібрида Подільський 274 СВ: при досягненні зерном біологічної стиглості рослин з обвислими качанами було лише 0,6 % від загальної їх кількості. Зазначимо, що в подальшому затримка зі строками збирання призводила до підвищення певною мірою цього показника у посівах гібридів всіх груп стиглості.

**1. Вилітання рослин кукурудзи, обвисання качанів та вологість зерна залежно від строків збирання врожаю, % (середнє за 3 роки)**

Гібрид	Показник	15 вересня	25 вересня	5 жовтня	15 жовтня	25 жовтня	5 листопада
Ушицький 167 СВ	вилітання рослин	2,9	3,6	5,5	6,3	8,1	9,1
	обвисання качанів	29,0	41,8	62,4	78,3	92,7	96,1
	вологість зерна	14,4	13,9	14,5	15,0	15,8	16,3
Подільський 274 СВ	вилітання рослин	0,1	0,5	0,7	1,1	1,6	2,0
	обвисання качанів	0,6	1,1	2,8	4,2	5,5	7,4
	вологість зерна	22,3	23,2	18,8	18,9	19,5	20,2
Моніка 350 МВ	вилітання рослин	3,5	4,2	4,7	5,2	6,2	6,9
	обвисання качанів	27,4	43,5	63,9	70,4	74,7	77,0
	вологість зерна	22,8	17,7	16,1	17,5	17,7	20,6
Соколов 407 СВ	вилітання рослин	1,6	3,0	3,3	3,6	4,4	6,0
	обвисання качанів	18,6	29,9	45,7	55,0	62,1	67,9
	вологість зерна	23,3	22,6	19,3	20,2	20,3	20,8

При визначенні оптимальних строків збирання зерна гібридів різних груп стиглості слід враховувати не лише рівень технологічних втрат, а й вологість зерна, що є визначальним показником при підрахунку виробничих витрат, зокрема на досушування вологої зернової маси. Важливою властивістю гібридів кукурудзи різних груп стиглості є здатність до інтенсивної втрати вологи зерном при дозріванні. Вологість зерна, як правило, можливо регулювати добором гібридів та строками їх збирання. Слід зазначити, що зерно більш пізньостиглих форм потребувало додаткових витрат на сушіння, що зумовлено підвищеною його вологістю при збиранні. Гібриди кукурудзи різних груп стиглості істотно відрізнялися як за урожайністю зерна, так і за його передзбиральною вологістю. У ранньостиглого гібрида Ушицький 167 СВ останній показник залежно від строків збирання варіювала в межах 13,9–16,3 %, середньораннього – Подільський 274 СВ – 18,8–23,2 %, середньостиглого – Моніка 350 МВ – 16,1–22,8 і середньопізнього – Соколов 407 СВ – 19,3–23,3 %. Найменш вологим (14,4 та 13,9 %) було зерно ранньостиглого гібрида Ушицький 167 СВ при збиранні врожаю 15 і 25 вересня, а решти гібридів – 5 і 15 жовтня. Слід зауважити, що зволікання зі збиранням пізніше вказаних строків призводило до зростання вологості зерна внаслідок зниження середньодобової температури повітря та підвищення відносної вологості.

Вчасне збирання і уникнення перестоювання врожаю на пні суттєво зменшують розвиток мікофлори на рослинах і її вплив на якість зерна та його товарний стан (табл. 2). Помітної шкоди зерну в качанах завдають гусениці стеблового метелика та бавовникової совки. Як правило, пошкоджені ними зернівки видаляються повністю або частково в процесі післязбиральної доробки зерна. На якість зерна негативно впливають і хвороби.

Шкідники можуть переносити збудників хвороб, а осередки пошкоджень – бути місцями інфекції. Пошкоджені в полі качани легко піддаються фузаріозному загниванню або пліснявінню. Збудники цих хвороб можуть призводити до зниження якості зерна. Уражене зерно втрачає товарний вигляд, може набувати токсичних властивостей, погано зберігається.

**2. Ураження рослин і качанів кукурудзи хворобами та пошкодження шкідниками залежно від строків збирання врожаю, % (середнє за 3 роки)**

Гібрид	Строк збирання	Уражено качанів							Уражено і пошкоджено рослин		
		фузаріозом	сірою гниллю	аспергілозом	бактеріозом	іншими хворобами	всього хворобами	бавовникового совкою	стебловими гнилями	пухирчастою сажкою	кукурудзяним метеликом
Ушицький 167 СВ	15 вересня	8,7	4,2	3,4	14,1	0,0	28,6	27,8	5,4	1,7	2,0
	5 жовтня	12,4	9,2	12,5	18,8	0,5	34,8	28,4	6,6	1,9	2,5
	5 листопада	16,6	9,5	15,6	18,8	4,2	37,9	30,7	12,7	2,0	2,8
Подільський 274 СВ	15 вересня	11,6	13,6	3,2	7,1	0,0	32,5	43,3	1,4	3,1	4,2
	5 жовтня	19,6	16,4	11,6	13,4	1,6	47,6	44,9	1,8	4,2	4,7
	5 листопада	21,8	23,2	16,7	14,4	2,2	51,2	45,6	2,6	4,6	5,3
Моніка 350 МВ	15 вересня	11,0	10,3	3,0	6,0	0,9	29,7	39,2	1,6	1,5	1,8
	5 жовтня	21,9	11,9	6,0	6,0	1,5	40,2	44,1	2,2	1,6	2,2
	5 листопада	22,3	19,6	11,5	7,1	2,1	43,1	44,8	4,8	1,7	2,5
Соколов 407 СВ	15 вересня	14,9	14,4	7,7	24,5	1,5	42,8	40,1	1,3	4,4	2,3
	5 жовтня	20,4	17,3	10,8	25,0	1,5	50,0	42,0	1,8	4,5	2,6
	5 листопада	29,4	23,9	16,7	25,8	7,6	66,6	42,9	6,4	4,8	2,7

Відмінності між показниками пошкодженості зерна шкідниками залежно від строків збирання були незначними, хоча і простежувалася тенденція до збільшення їх значень за пізніх строків, а різниця між гібридами зумовлювалася скоріше їхніми біологічними особливостями. При перестоюванні на пні рослини ранньостиглого гібрида зазнавали більшого ураження кореневими гнилями. Рослини середньораннього гібрида Подільський 274 СВ тривалий час залишалися зеленими та соковитими, а качани та стебла більшою мірою пошкоджувалися шкідниками порівняно з іншими гібридами. Зі зміщенням строків збирання у бік пізніх ураженість качанів хворобами також зростала.

Найбільший вміст протеїну в зерні відмічався, коли кукурудзу збирали у жовтні. При збиранні врожаю 5 листопада вміст протеїну в зерні дещо зменшувався (табл. 3). Вміст крохмалю в зерні залежно від терміну збирання істотно не змінювався, хоча і простежувалася загальна тенденція до зменшення його показників за пізнього строку збирання. Зазначимо, що строки збирання майже не впливали на частку жиру та клітковини в зерні.

Важливим фактором, який впливає на урожайність гібридів кукурудзи різних груп стиглості при механізованому збиранні, є втрати готової продукції. Їх рівень залежить від біологічних особливостей гібридів, строків збирання та вологості зерна. Запізнення зі збиранням призводить до збільшення кількості обвислих качанів та полеглих рослин внаслідок ураження їх кореневими і стебловими гнилями. За пізнього строку збирання (5 листопада) збільшення чисельності пошкоджених шкідниками качанів не простежувалося, однак при цьому зростала кількість хвороб на них. Найменші втрати зерна всіх гібридів кукурудзи були за раннього строку збирання (15 вересня) при найменшій кількості обвислих качанів та полеглих рослин, при цьому передзбиральна вологість зерна виявилася дещо підвищеною.

За раннього строку збирання (15 вересня) втрати зерна варіювали в межах 1,3–2,4 %, а при зміщенні терміну збирання до 5 листопада вони збільшувалися до 7,3–14,2 %

(табл. 4). До того ж у цей період зерно відзначалося підвищеною вологістю і потребувало додаткових витрат на його досушування.

Найбільш об'єктивним критерієм визначення оптимальних строків збирання зерна є рівень рентабельності виробництва. Його показники були найвищими при збиранні врожаю ранньостиглого гібрида Ушицький 167 СВ 15 вересня, а гібридів Подільський 274 СВ, Моніка 350 МВ і Соколов 407 СВ – 5 жовтня.

**3. Вміст поживних речовин в зерні гібридів кукурудзи залежно від строків збирання врожаю, % (середнє за 3 роки)**

Гібрид	Строк збирання	Протеїн	Крохмаль	Жир	Клітковина
Ушицький 167 СВ	15 вересня	10,5	69,4	3,2	2,4
	25 вересня	12,7	68,9	3,2	2,4
	5 жовтня	13,1	68,6	3,2	2,4
	15 жовтня	14,0	68,5	3,1	2,3
	25 жовтня	14,0	68,3	3,2	2,3
	5 листопада	13,1	68,1	3,3	2,2
Подільський 274 СВ	15 вересня	13,1	70,9	3,5	2,4
	25 вересня	13,4	70,4	3,5	2,4
	5 жовтня	14,9	70,3	3,5	2,4
	15 жовтня	14,9	70,0	3,4	2,4
	25 жовтня	14,4	69,6	3,4	2,4
	5 листопада	14,4	68,9	3,4	2,4
Моніка 350 МВ	15 вересня	9,6	72,5	3,2	2,0
	25 вересня	10,9	71,7	3,2	2,0
	5 жовтня	11,8	71,7	3,1	2,1
	15 жовтня	12,6	71,2	3,0	2,1
	25 жовтня	12,4	70,2	3,0	2,2
	5 листопада	12,1	70,1	3,1	2,2
Соколов 407 СВ	15 вересня	12,7	70,9	3,1	2,0
	25 вересня	13,1	70,7	3,1	2,1
	5 жовтня	13,3	70,3	3,1	2,1
	15 жовтня	13,1	70,2	3,2	2,2
	25 жовтня	13,0	70,1	3,1	2,3
	5 листопада	13,0	68,6	3,1	2,4

**4. Урожайність зерна гібридів кукурудзи і рентабельність його виробництва залежно від строків збирання врожаю (середнє за 3 роки)**

Гібрид	Строк збирання	Урожайність зерна, т/га		Рівень рентабельності, %
		біологічна	при комбайновому збиранні	
Ушицький 167 СВ	15 вересня	4,50	4,39	85,4
	25 вересня	4,51	4,33	85,3
	5 жовтня	4,46	4,14	77,3
	15 жовтня	4,51	4,03	71,9
	25 жовтня	4,50	3,96	66,9
	5 листопада	4,50	3,86	62,2
Подільський 274 СВ	15 вересня	5,24	5,17	72,6
	25 вересня	5,19	5,08	67,6
	5 жовтня	5,21	5,04	83,8
	15 жовтня	5,15	4,91	80,4
	25 жовтня	5,24	4,94	78,7
	5 листопада	5,22	4,84	73,7
Моніка 350 МВ	15 вересня	5,85	5,73	80,8
	25 вересня	5,83	5,64	102,3
	5 жовтня	5,90	5,63	110,7
	15 жовтня	5,79	5,41	98,2
	25 жовтня	5,86	5,39	96,7
	5 листопада	5,90	5,35	82,8

Соколов 407 СВ	15 вересня	6,12	5,99	83,0
	25 вересня	6,15	5,97	85,6
	5 жовтня	6,05	5,79	97,5
	15 жовтня	6,10	5,75	92,4
	25 жовтня	6,12	5,64	89,9
	5 листопада	6,08	5,50	84,9

### Висновки

1. Зі зміщенням строків збирання врожаю в напрямку від раннього (15 вересня) до пізнього (5 листопада) у посівах всіх гібридів кукурудзи зростала кількість обвислих качанів та полеглих рослин, підвищувалась вологість зерна.

2. За пізнього строку збирання врожаю збільшувалися ураженість качанів збудника-ми хвороб та пошкодженість рослин і качанів шкідниками.

3. Найбільший вміст протеїну у зерні відмічався, коли кукурудзу збирали у жовтні, а за пізнього строку збирання (5 листопада) вміст його зменшувався. Частка крохмалю, жиру і клітковини в зерні була майже однаковою за всіх термінів збирання врожаю.

4. Втрати зерна при зміщенні строків збирання до 5 листопада збільшувалися у всіх гібридів кукурудзи, які вивчалися.

5. Рівень рентабельності виробництва був найвищим при збиранні врожаю гібрида Ушицький 167 СВ 15 вересня, а гібридів Подільський 274 СВ, Моніка 350 МВ та Соколов 407 СВ – 5 жовтня.

6. На основі даних проведених експериментальних досліджень встановлено, що оптимальним строком збирання врожаю ранньостиглого гібрида Ушицький 167 СВ є 15 вересня, а середньораннього Подільський 274 СВ, середньостиглого Моніка 350 МВ і середньопізнього Соколов 407 СВ – 5 жовтня.

### Бібліографічний список

1. Циков В. С. Кукуруза: технологія, гібриди, семена / В. С. Циков. – Днепропетровск: Зоря, 2003. – 296: с. ил.
2. Пащенко Ю. М. Адаптивні і ресурсозбережні технології вирощування гібридів кукурудзи: [монографія] / Ю. М. Пащенко, В. М. Борисов, О. Ю. Шишкіна. – Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС, 2009. – 224 с. + вкл. 9.
3. Тарасов О. В. Кукурудза в Степу України / О. В. Тарасов, В. С. Кочетков, В. Ф. Малихі-на. – Донецьк: Донбас, 1974. – 124 с.
4. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою / Є. М. Лебідь, В. С. Циков, Ю. М. Пащенко [та ін.]. – Дніпропетровськ, 2008. – 27 с.
5. Методические указания по проведению агрохимических анализов почв и растений. – Днепропетровск, 1978. – 57 с.