

***РЕЗУЛЬТАТИ СЕЛЕКЦІЇ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ НА НИЗЬКУ
ЗБИРАЛЬНУ ВОЛОГІСТЬ ЗЕРНА***

Л.В. Козубенко, О.В. Сікалова, Т.В. Івлева, С.Г. Понуренко, Л.М. Чернобай
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН

Наведено результати вивчення простих гібридів кукурудзи та їх батьківських компонентів за ознакою «збиральна вологість зерна». В межах кожної групи стиглості виділено гібриди, які перевищували стандарти за урожайністю, рівнем збиральної вологості зерна. Представлено гібриди кукурудзи, створені в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН за участю нових ліній з низькою збиральною вологістю зерна.

Кукурудза, самозаплені лінії, прості гібриди, низька збиральна вологість зерна

В сучасних умовах агропромислового виробництва, коли вартість енергоносіїв значно зросла, актуальним є створення простих гібридів кукурудзи різних груп стиглості зі швидкою віддачею вологи при дозріванні [1].

В останні роки на ринку України збільшився попит на прості гібриди кукурудзи. Виробнича практика свідчить про те, що прості гібриди характеризуються високою урожайністю, технологічністю, стійкістю до хвороб, вирівняністю за основними морфологічними показниками. Разом з цим, складно поєднати комплекс господарсько цінних ознак з високим ступенем стабільності показників. Окрім того, потребують детальної оцінки вихідні самозаплені лінії за рівнем насінневої продуктивності та низькою збиральною вологістю зерна.

Існують господарсько цінні ознаки, за якими можна приймати рішення щодо доцільності вирощування того чи іншого гібрида. Одним із найважливіших показників кукурудзи є властивість гібрида віддавати вологу в період дозрівання. Віддача вологи пов'язана, з одного боку, із завершенням фізіологічних процесів під час досягання і триває приблизно до досягнення вологості 40 %, з другого – з фізичним висиханням зерна після досягнення зазначеної вище вологості. Для більш пізньостиглих гібридів високий потенціал продуктивності генетично зумовлений, але часто у зв'язку з високою вологістю зерна їх вирощування різко погіршується і зовсім втрачає сенс. Інтенсивність цих процесів значною мірою залежить від умов зовнішнього середовища, зокрема погодних факторів: температури, відносної вологості повітря. Швидкість віддачі вологи зерном детермінована не тільки умовами зовнішнього середовища, але й спадковістю [2].

З морфологічних ознак найбільший вплив на швидкість віддачі вологи зерном має розмір зерна, його маса і форма. Тип зерна, його анатомічні ознаки (форма зернівки, консистенція ендосперму) також відіграють певну роль у процесах вологовіддачі.

Дослідження з селекції кукурудзи у 2006-2010 роках проводились в напрямку створення гібридів різних груп стиглості, високоврожайних, з оптимізованою структурою елементів продуктивності, зі швидкою віддачею вологи зерном при дозріванні, пристосованих до механізованого збирання, тобто, стійких до ламкості стебла, поникання качанів, а також стійких до біо- та абіотичних факторів.

Мета роботи – створення простих гібридів, які б перевищували національні стандарти за урожайністю, рівнем збиральної вологості зерна.

Досліди проводили в 2006-2010 рр. у польових умовах в розсаднику простих гібридів лабораторії селекції і насінництва кукурудзи ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН. Агротехніка загальна для вирощування кукурудзи в лісостеповій зоні України. Ділянки дворядкові, розміщення рослин 70x70 см, площа ділянки 9,8 м², повторність дворазова. Стандарти різних груп стиглості до ознак, що вивчалися, висівали через кожні 50 зразків.

За роки досліджень вивчено 1598 самозапилених ліній, створених безпосередньо в лабораторії селекції і насінництва кукурудзи, та 8368 простих гібридів різних груп стиглості. Селекція вихідного матеріалу проводилась, методом інцухту різноманітного матеріалу, значна частка роботи мала за мету покращення ліній за ознакою «низька збиральна вологість зерна». Схрещування проводили контрольоване під ізоляторами та на ізольованих ділянках з просторовою ізоляцією 200-500 м. Виконання досліджень проводилось в польових та лабораторних дослідах [3]. Добири і схрещування для створення вихідного матеріалу проводили за загальноприйнятими методиками [4, 5]. В якості тестерів були використані лінії: Харківська 215 ЗМ, Харківська 408, Харківська 126 МВ та інші, які мають високі показники швидкої віддачі вологи та високу загальну комбінаційну здатність.

Використовуючи загальноприйняті методики вивчення експериментальних гібридів кукурудзи, в розсаднику проводилась робота по диференціації за такими ознаками: вегетаційний період, продуктивність та її елементи, стійкість до вилягання рослин та ламкості стебла, поникання качана, а також за рівнем збиральної вологості зерна [6, 7]. Градаційна і бальна оцінка деяких морфологічних та якісних ознак проводилась за «Класифікатором-довідником виду *Zea mays* L.» [8].

Математична обробка отриманих результатів проведена за допомогою дисперсійного аналізу [9].

В останні роки спостерігається тенденція підвищеного температурного режиму та зниження кількості опадів у порівнянні з багаторічними показниками (рис. 1, рис. 2). В роки проведення досліджень погодні умови були різні: як з низькою (2006 р.), так і з дуже підвищеною температурою (2010 р.), а також з недостатнім (2007, 2009 рр.) та підвищеним рівнем вологості (2008 р.). Такі погодні умови дозволили вивчити матеріал різносторонньо та виділити лінії і гібриди з низькою збиральною вологістю зерна.

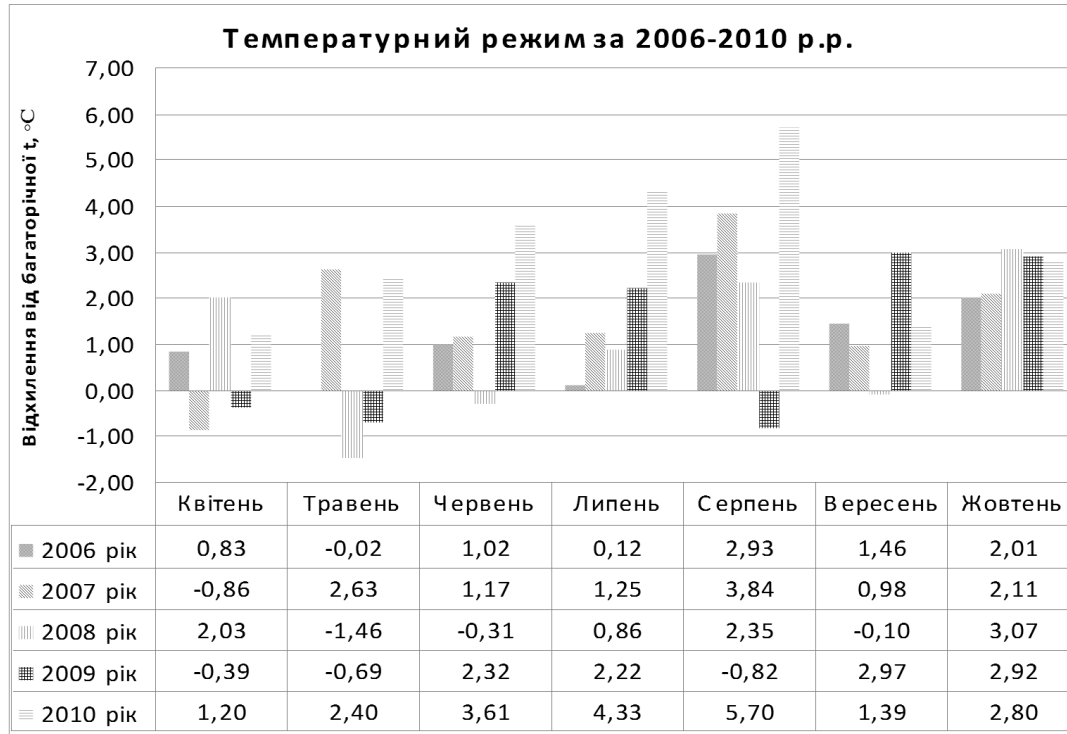


Рис. 1. Температурний режим у 2006 - 2010 рр.

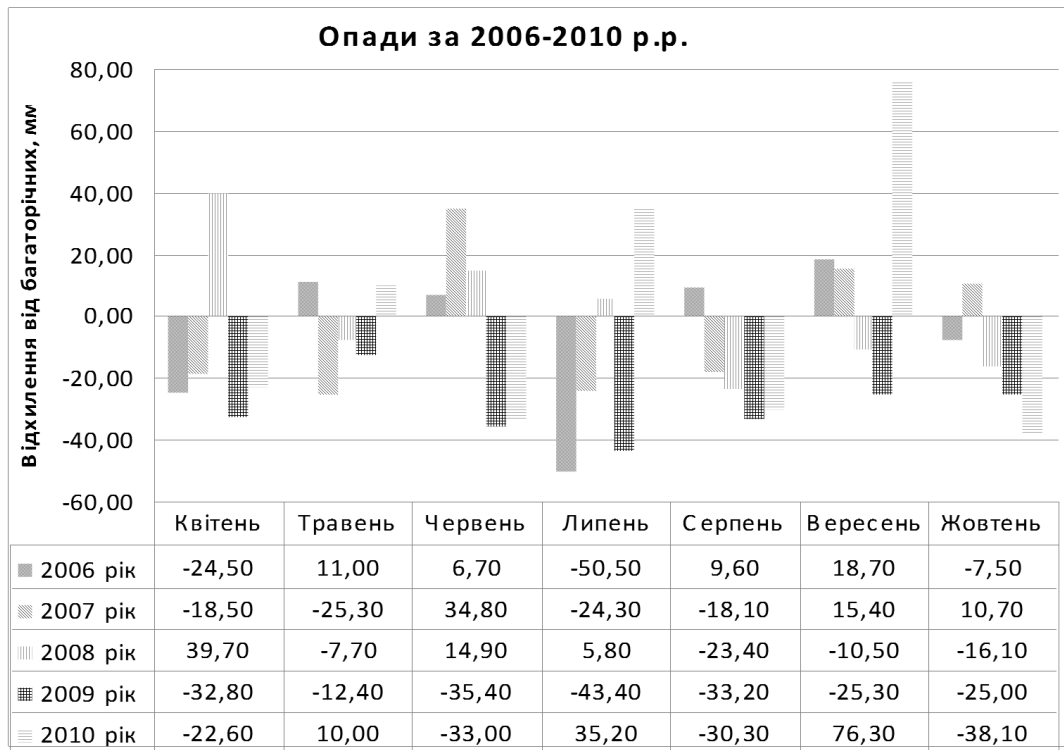


Рис. 2. Режим опадів у 2006 - 2010 рр.

В 2006-2007 роках виділено 12 самозапилених ліній з низькою збиральною вологістю зерна (16,4-20,0%), які були включені до програми створення експериментальних гібридів з низькою збиральною вологістю зерна. На основі цих ліній було отримано 36 експериментальних гібридів, які проходили випробування в 2008 році.

Погодні умови в третій декаді вересня 2008 року затримали дозрівання кукурудзи, і на момент збирання урожаю всі гібриди мали підвищену вологість зерна. Однак нами було виділено 9 гібридів (Харківський 359-08, Харківський 1263-08, Харківський 513-08, Харківський 363-08, Харківський 369-08, Харківський 259-08, Харківський 274-08, Харківський 281-08, Харківський 347-08), які мали збиральну вологу нижчу (на 0,6 - 2,9 %), а врожайність – на рівні стандарту гібрида Кадр 267 МВ (табл. 1).

Таблиця 1

Урожайність та збиральна вологість зерна кращих простих середньоранніх гібридів, 2007 - 2008 рр.

Гібрид	Урожайність зерна		Збиральна вологість зерна	
	т/га	± до стандарту, %	%	± до стандарту, %
Харківський 359-08	6,6	0,3	21,1	-1,9
Харківський 1263-08	6,4	0,1	21,0	-2,0
Харківський 513-08	6,3	0,0	20,4	-2,6
Харківський 363-08	6,4	0,1	20,3	-2,7
Харківський 369-08	7,1	0,8	22,0	-1,0
Харківський 259-08	6,7	0,4	21,8	-1,2
Харківський 274-08	7,1	0,8	20,1	-2,9
Харківський 281-08	6,9	0,6	22,0	-1,0
Харківський 347-08	7,1	0,8	22,4	-0,6
St Кадр 267 МВ	6,3	–	23,0	–
НІР _{0,05}	0,3		1,5	

В 2010 році розвиток генеративних органів, формування і налив зерна кукурудзи (розсадник випробування простих гібридів) проходили в несприятливих термічних умовах, що знайшло відбиток в зниженні врожайності.

Відзначено досить стійку тенденцію зниження середньої групової врожайності гібридів у залежності від тривалості вегетаційного періоду на фоні прогресуючого росту збиральної вологості зерна.

Цвітіння рилець гібридів ранньостиглої групи проходило при максимальній температурі 28°C і зав'язь зерна проходила до встановлення аномальної жары (вище 35°C). Групи середньоранніх і середньостиглих гібридів виявились більш вразливими до несприятливої дії високих температур, про що також свідчить посилення асинхронності цвітіння волоті і приймочок (рис. 3).

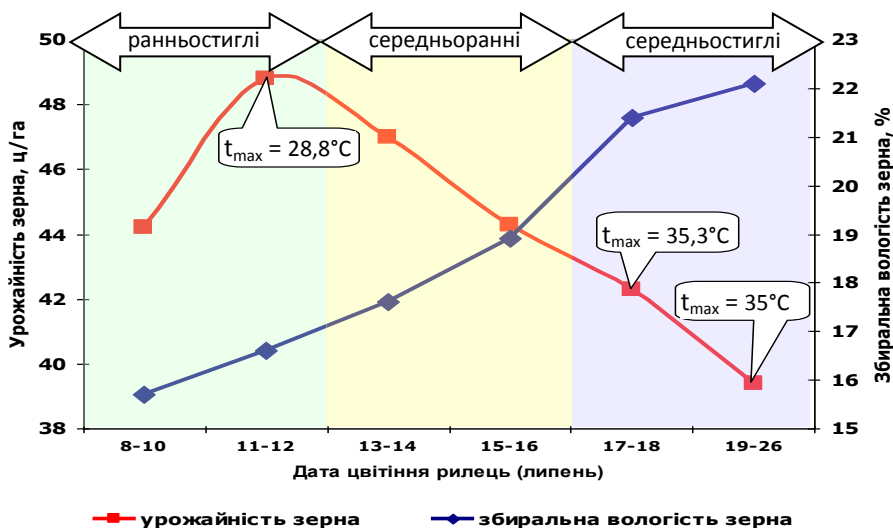


Рис. 3. Реакція простих гібридів кукурудзи різних груп стиглості на погодні умови під час цвітіння і формування зерна, 2010р.

Незважаючи на це, в кожній групі наявні зразки з високою урожайністю. В ранньостиглій групі високою урожайністю і низькою збиральною вологістю зерна відрізняються гібриди, створені з участю ліній ХА 402 і ГК 26. Середньоранні гібриди за участю лінії ХА 402 також мають кращі показники урожайності і збиральної вологості в межах групи. Найбільш урожайні середньостиглі гібриди отримані з лінією ХА 408 (табл. 2).

Серед вивчених у 2006-2010 рр. гібридів за ознаками урожайності, збиральної вологості зерна, стійкості до вилягання виділено 86 гібридів, які не поступалися стандартам або їх перевищували.

Виділено кращі прості гібриди з еректоїдним та напіверектоїдним розташуванням листків за ознаками «урожайність» та «збиральна вологість» чотири середньостиглих гібрида – [(BS 16 / 165) -1-1 / (УХ 408 / Воfo)-2-2]-1-1-1-1-1 / Харківська 126, S61 / (S61 / Мо17)]-1-1-1-1-1-1 / Харківська 126, Pool 39-5-2-1-2 / Харківська 126, [(BS 16 / S 72)-2 / (S72/ BS16)]-1-1-1-3-1-1-1 / Харківська 126 – мали суттєву перевагу за урожайністю зерна від 0,97 до 0,77 т/га порівняно зі стандартом гібридом Вимпел МВ при рівній збиральній вологості зерна.

Серед гібридів середньостиглої групи виділено 6 гібридів, які суттєво (від 1,60 до 1,05 т/га) перевищують за урожайністю стандарт гібрид Харківський 311 МВ при порівняно нижчій збиральній вологості зерна (на 2,0 %). Слід підкреслити, що 3 середньостиглих гібрида, а саме: (BS 16 / 343)-1-1-1-2-1-1 / Хар.126, Хар. 39-5-1-1-2 / Хар.523 МВ, (Воfo / М. Венг.)-2-5-1-2-1-2 / Хар.523 МВ та 2 середньоранніх: (Ух 408/В 73)-1-1-1-1-1-1 / Хар.523 МВ, S61 / (S61 / Мо17)]-1-1-1-1-1-1 / Хар.126 (2006 – 2008 рр.) – перевищують стандарти за врожайністю зерна та стійкістю до вилягання рослин та поникання качанів, що пояснюється, насамперед, використанням нових стійких до вилягання самоzapилених ліній.

Таблиця 2

Параметри урожайності тест-гібридів в залежності від групи стиглості, 2010 р.

Тестер	Група стиглості	Показники урожайності тест-гібридів							
		Кількість зразків		Урожайність зерна, т/га			Збиральна вологість зерна, %		
		шт.	%	середня	мінімум	максимум	середня	мінімум	максимум
ГК 26	ранньостигла	49	36	5,04	3,73	6,61	15,3	12,0	18,5
	середньорання	79	58	4,82	3,02	6,00	16,6	12,0	22,0
	середньостигла	8	6	3,41	2,44	4,32	18,1	14,0	20,0
УХ 126	ранньостигла	28	22	4,06	2,36	5,63	16,3	13,5	21,5
	середньорання	75	60	4,05	2,12	5,45	17,8	13,5	23,0
	середньостигла	22	18	3,37	1,79	5,49	19,7	16,0	24,5
УХ 164	ранньостигла	2	11	4,34	4,18	4,50	15,5	15,5	15,5
	середньорання	11	61	4,27	3,93	5,39	22,5	20,0	25,0
	середньостигла	5	28	4,05	3,27	4,61	24,0	22,0	26,0
ХА 402	ранньостигла	5	18	5,07	4,39	5,92	13,5	17,0	21,0
	середньорання	7	25	5,03	4,34	5,45	18,3	15,5	23,5
	середньостигла	16	57	4,39	2,71	5,45	21,1	16,5	26,5
ХА 408	ранньостигла	14	13	4,27	1,93	5,52	18,6	15,0	22,0
	середньорання	52	48	4,82	3,68	6,81	20,4	14,5	24,0
	середньостигла	43	39	4,49	1,23	6,72	23,2	19,5	32,0

Це гібриди з оптимальним морфотипом – висота рослини 220-230 см, еректоїдне та напіверектоїдне розташування листків, стійке до вилягання стебло, компактний, багаторядний (18-20 рядів) качан з крупним зерном (маса 1000 зерен 300-320 г).

В контрольному розсаднику (2008-2009 рр.) було виділено 11 гібридів з вологістю зерна нижчою за стандарт - гібрид Хмельницький МВ. Гібрид Харківський 2789-09 суттєво перевищував національний стандарт за урожайністю зерна на 0,48 т/га при вологості зерна на 2 % нижчою. Гібриди Харківський 2048-09, Харківський 2668-09, Харківський 2729-09 мали вологість зерна суттєво нижчу за стандарт від -2,0 до -2,3 %.

В 2009 році виділено гібриди з вологістю зерна на рівні національного стандарту – гібрида Хмельницький МВ (з розсадника «попередне випробування» виділено 83 гібриди, з розсадника «конкурсне випробування простих гібридів» - 32): Харківський 1513-09, Харківський 1716-09, Харківський 1672-09, Харківський 1671-09, Харківський 1440-09, Харківський 1438-09 та ін. За рівнем врожайності стандарт перевищує лише один гібрид – Харківський 1513-09 (0,27 т/га) при вологості 26,7 %. З нижчою за стандарт вологістю зерна гібриди: Харківський 479-09 (24,6 %), Харківський 288-09 (24,6%), Харківський 485-09 (24,5%), Харківський 595-09 (24,7%) та інші. Збиральна вологість зерна стандарту Хмельницький МВ складала 26,7 %. Тобто, відзначені гібриди за врожайністю поступалися або знаходилися на рівні стандарту, але рівень збиральної вологості в них був істотно нижчим.

Прості гібриди: Pool 39-5-1-1-2-1 / Харківська 523 МВ, (BS 16 / S72)-1-1-2-1-2 / Харківська 523 МВ, (Vofo / М. Венг.)-2-5-1-2-1-2 / Харківська 523 МВ, (Vofo / М. Венг.)-2-1-2-12-1 / Харківська 523 МВ мали суттєву перевагу (від 0,65 до 1,20 т/га) над національними стандартами, а також в порівнянні з стандартом – простим гібридом Вимпел МВ.

Особливу увагу необхідно звернути на гібриди (Co125 / Yala)-1-1-2-2-1-1 / Харківська 523 МВ, (S61 / MO17)-1-2-4-1-2-1 / Харківська 523 МВ, які при урожайності зерна на рівні стандарту мали на 4 % нижчу збиральну вологість.

В 2008 році створено та випробувано новий ультраскоростиглий гібрид Кумир МВ, який в 2009 р. за тривалістю вегетаційного періоду, рівнем збиральної вологи мав суттєву перевагу над ранньостиглими гібридами Харківський 195 МВ, Подих МВ, Дніпровський 181 СВ, Квітневий (табл. 3).

Урожайність зерна гібрида Кумир МВ знаходилася на рівні кращих ранньостиглих гібридів Березіль МВ та Харківський 69-09, але за збиральною вологістю зерна суттєво їх переважав (на 10 вересня збиральна вологість складала 17,5 %, що на 4,1 % нижче порівняно з Харківським 69-09 та на 5,6 % - порівняно з гібридом Березіль МВ). За тривалістю періоду «сходи – повна стиглість» гібрид Кумир МВ є більш раннім в порівнянні з Харківським 69-09 та Березіль МВ (на 10 та 13 діб, відповідно). За участю гібрида Кумир МВ одержано близько 100 ранньостиглих та середньоранніх гібридів, а також 12 ультраскоростиглих гібридів. В 2008 р. до Державного реєстру з охорони прав на сорти рослин України занесено ранньостиглий гібрид Подих МВ.

Таблиця 3

Урожайність та збиральна вологість зерна ранньостиглих гібридів кукурудзи на полігоні IP ім. В. Я. Юр'єва НААН, 2009 р.

Назва гібрида	Урожайність зерна, т/га	± до стандарту т/га	Збиральна вологість зерна, %	± до стандарту %	Сходи-повна стиглість, діб	± до стандарту, діб
Подих МВ	4,65	+0,85	23,7	+0,7	100	+5
Березіль МВ	5,03	+1,23	23,1	+0,1	98	+3
Харківський 69-09	5,21	+1,41	21,6	-1,4	95	0
Кумир МВ	4,63	+0,83	17,5	-5,5	85	-10
St Харківський 195 МВ	3,80		23,0		95	
НІР _{0,05}	0,64		1,8			

У 2009 році кращі за показниками прості гібриди досліджували в конкурсному випробуванні на зерно; серед 80 гібридів виділено 4 середньоранніх гібриди зі збиральною вологістю зерна нижчою за стандарт і високою урожайністю: Харківський 6-09, Харківський 52-09, Харківський 5-09, Харківський 8-09.

Гібрид Харківський 6-09 на 0,28 т/га більш врожайний за стандарт Хмельницький МВ (урожайність зерна 6,85 т/га, збиральна вологість 26,7 %) та на 0,9 % має нижчу збиральну вологість зерна. Гібриди Харківський 5-09, Харківський 52-09, Харківський 8-09 мають збиральну вологість нижчу за стандарт на 1,1-1,9 %, але їх урожайність поступається стандарту. Виділені за урожайністю та збиральною вологістю зерна гібриди проходили широке екологічне випробування в степовій зоні. Виділено і передано до Державного випробування гібриди з кращими показниками врожайності, збиральної вологості зерна, стійкості до хвороб: ранньостиглі – Березіль МВ, Кумир МВ; середньоранні – Флагман МВ, Кардинал МВ, Пам'ять Чулікова МВ; середньостиглі Шедєвр МВ, Світанок МВ, Символ МВ, Русіч та інші. В 2010-2011 рр. до Державного реєстру України занесено середньоранні гібриди Варта МВ, Олігарх МВ та середньостиглі Кредит МВ, Індустрія МВ.

В 2010 році розсадник випробування простих гібридів налічував 402 зразка, серед яких 104 віднесено до ранньостиглої групи, 203 – до середньоранньої і 95 – до середньостиглої груп стиглості.

В межах кожної групи стиглості виділено гібриди, які перевищували стандарти за урожайністю (ранньостиглі – 42 %, середньоранні – 9 %, середньостиглі – 7 %), рівнем збиральної вологості зерна (ранньостиглі – 19 %, середньоранні – 58 %, середньостиглі – 13%), а також за поєднанням цих ознак.

Найбільша відносна кількість зразків, які перевищують стандарт Дніпровський 181 СВ за обома ознаками ідентифікована в групі ранньостиглих гібридів (10,0%) . В групі середньоранніх виділено 4 % гібридів, які перевищували стандарт Хмельницький МВ (рис. 4).

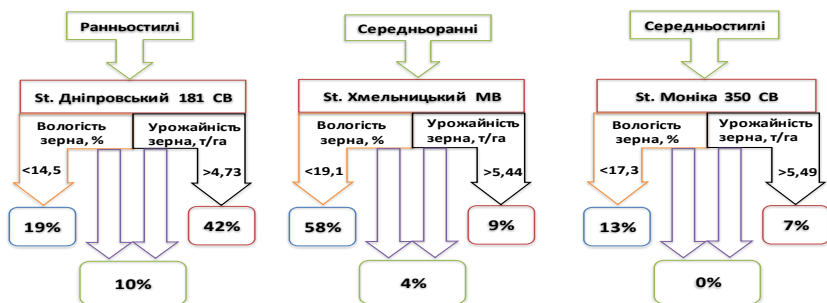


Рис. 4. Кількість гібридів, що перевищують стандарти за урожайністю та рівнем збиральної вологості зерна, 2010 р.

Висновки. Виділено гібриди з кращими показниками врожайності та збиральної вологості зерна та гібриди, які перевищують національні стандарти за обома показниками: ранньостиглі – 10 %, середньоранні – 4%.

Передано до Державного випробування гібриди з високими показниками врожайності та збиральної вологості зерна ранньостиглі – Березіль МВ, Кумир МВ, Харківський 69-09; середньоранні – Флагман МВ, Кардинал МВ, Пам'ять Чупікова МВ, Варта МВ; середньостиглі – Шедевр МВ, Символ МВ, Світанок МВ, Русіч та інші.

Список використаних джерел

1. Кирпа М.Я. Прийоми енергозбереження в технології сушіння насіння кукурудзи / М.Я. Кирпа, Н.О. Пашенко / Бюлетень ІЗГ, Дніпропетровськ. – 2009. – №37. – С.3-8.
2. Романенко М. Вологовіддача як фактор економічної ефективності вирощування кукурудзи / М. Романенко / Пропозиція. – 2010. – № 12. – С. 33-35.
3. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи (друге видання). – Харків: ІР, 2003. – 43 с.
4. Козубенко Л. В. Селекція гібридів кукурудзи різних груп стиглості в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва / [Л.В. Козубенко, М.М. Чупіков, Т.П. Камишан та інш.] // Селекція і насінництво. – Харків, 2007. – №94. – С. 3-10.

5. Козубенко Л. В. Напрями та методи створення вихідного матеріалу та гібридів кукурудзи різних груп стиглості / [Л.В. Козубенко, М.М. Чупіков, Т.П. Камишан та інші.] // Збірник наукових праць “Досягнення і проблеми генетики, селекції та біотехнології”. – Київ, 2007 – Т. 2. – С.109-113.
6. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи (друге видання). – Харків: ІР, 2003. – 43 с.
7. Методика проведення експертизи та Державного випробування сортів рослин зернових, круп’яних та зернобобових культур. Офіційний бюлетень, 2003. – №2. – Ч. 3. – 241 с.
8. Класифікатор-довідник виду *Zea mays* L. – Харків, 1994. – 73 с.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов, М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Приведены результаты изучения простых гибридов кукурузы и их родительских компонентов по признаку уборочная влажность зерна и урожайность. В пределах каждой группы спелости выделены гибриды, которые превышали стандарты по урожайности, уровню уборочной влажности зерна, а также по обоим параметрам. Представлены гибриды кукурузы, созданные в Институте растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН с участием новых линий с низкой уборочной влажностью зерна.

The results obtained in the course of single-cross hybrids and their parental components' study in maize by traits of grain moisture and yield at harvest time are shown. Within each group of maturity we chose the hybrids which had surpassed the standards by grain yield, level of grain moisture at harvest and both parameters, as well. Some maize hybrids bred at Plant Production Institute nd. a. V. Ya Yuriev of NAAS with participation of new lines having low moisture of the seed at harvest are presented.