

Выводы. В ходе проведенных исследований были выделены перспективные для возделывания в условиях Центрально-Черноземного региона России сорта чечевицы, которые обладают высокой урожайностью, устойчивы к полеганию и характеризуются хорошими потребительскими достоинствами. Данные корреляционного анализа свидетельствуют, что в селекции чечевицы на высокую семенную продуктивность наиболее эффективным может быть создание и отбор генотипов с большей надземной биомассой и высоким числом бобов и семян на растении. Полученные результаты могут использоваться

для разработки параметров модельных сортов.

Литература

1. Варлахов, М.Д. Перспективы селекции чечевицы в условиях Нечерноземья / М.Д. Варлахов // Сборник научных статей научно-методического координационного совещания. – Орел, 1996. – С.127–129.
2. Голопятов, М.Т. Интенсификация технологии возделывания чечевицы на основе использования биологически активных веществ и минеральных удобрений / М.Т. Голопятов // Повышение устойчивости производства сельскохозяйственных культур в современных условиях: сб. науч. материалов. – Орел, 2008. – С. 550–557.

УДК 633.15:576.8.095.16

А.С. Игнатъев, м. н. с.;

Г.Я. Кривошеев, канд. с.-х. наук,
ГНУ Всероссийский НИИ зерновых культур
им. И.Г. Калиненко,
vniizk30@mail.ru

ИНТЕНСИВНОСТЬ ВЛАГООТДАЧИ ЗЕРНА ПРИ СОЗРЕВАНИИ У СРЕДНЕСПЕЛЫХ САМООПЫЛЕННЫХ ЛИНИЙ КУКУРУЗЫ

Изучена динамика влажности зерна при созревании у 18 среднеспелых самоопыленных линий кукурузы. Выделены новые среднеспелые самоопыленные линии кукурузы ЗС123, ЗС226, ЗС244, КВ263, ЗС121 с высокой интенсивностью влагоотдачи зерна при созревании и низкой уборочной влажностью зерна.

It is studied dynamics of grain moisture while maturation of 18 medium ripped self-pollinated maize lines. These are extracted new medium ripped self-pollinated maize lines ZS123, ZS226, ZS244, KV263, ZS121 with high intensity of grain water yielding capacity while maturation and low yielding grain moisture.

Ключевые слова: самоопыленные линии, динамика влажности, интенсивность влагоотдачи, физиологическая спелость, уборочная влажность.

Keywords: self-pollinated lines, dynamics of moisture, intensity of water yielding capacity, physical ripeness, yielding moisture.

В связи с удорожанием энергоносителей значительная доля затрат при выращивании кукурузы приходится на сушку зерна. По данным Т. Георгиева (1979), затраты энергоносителей на высушивание зерна кукурузы от 30 до

13 % влажности могут превысить количество энергоресурсов, необходимых для его производства. Использование гибридов с более коротким вегетационным периодом и пониженной уборочной влажностью зерна позволяет снизить затраты на сушку [3]. Однако на Юге Российской Федерации в силу биологических особенностей, как правило, более урожайны среднеранние и среднеспелые гибриды кукурузы. Поэтому необходимо создание гибридов этих групп спелости, отличающихся пониженной уборочной влажностью зерна.

Зарубежные селекционно-семеноводческие фирмы давно работают в этом направлении, благодаря чему большинство иностранных гибридов отличается быстрой потерей влаги зерном при созревании. Решение существующих проблем позволило бы повысить конкурентоспособность отечественных гибридов кукурузы.

Различные исследователи свидетельствуют, что быстрая отдача влаги зерном при созревании является генетически обусловленным признаком и контролируется преимущественно генами аддитивного характера взаимодействия. Коэффициенты наследуемости высоки, что указывает на стабильность проявления признака и эффективность отборов [2]

Для успешного создания среднеспелых гибридов кукурузы с быстрым высыханием зерна при созревании необходим соответствующий исходный материал.

Целью наших исследований являлось изучение среднеспелых самоопыленных линий кукурузы по интенсивности влагоотдачи зерном при созревании и выделение наиболее урожайных по этому признаку.

Материалы и методы. В качестве исходного материала взяты среднеранние самоопыленные линии кукурузы, созданные во ВНИИЗК, KB204, KB227, KB255, KB263, KB258, KB271, ЗС18, ЗС31, ЗС68, ЗС121, ЗС123, ЗС197, ЗС225, ЗС226, ЗС244 и линии из мировой коллекции А619, ДК655, ГК26. Линия А619 была использована в качестве стандарта. Всего изучалось 18 самоопыленных линий кукурузы.

Для определения потери влаги зерном при созревании использовали следующую методику. До появления нитей на початках в пределах одной делянки изолировали 30–35 растений. Во время массового цветения початков изоляторы снимали для свободного опыления. Первое определение влажности зерна проводили на 30-й день после цветения початков, последующие – через 7 дней. По каждой линии ежегодно в период созревания влажность зерна определяли пятикратно. Средняя проба состояла из 3–5 початков. Содержание влаги в зерне определяли термостатно-весовым методом путем высушивания проб

до постоянной массы при температуре 105°C.

Интенсивность высыхания зерна при созревании определяли как частное от деления разницы начальной и конечной влажности зерна на количество дней между первым и последующим определением. Физиологическую спелость определяли по появлению черного слоя у основания зерновки.

Годы исследований оказались контрастными по метеоусловиям. Метеорологические условия 2006 года в целом следует отметить как благоприятные. За период вегетации (май–сентябрь) выпало 359,8 мм осадков, что составило 160 % к норме. Однако распределение в течение вегетации было крайне неравномерным. Метеоусловия 2007 и 2008 годов сложились крайне неблагоприятно для роста и развития растений кукурузы. Осадков за период вегетации выпало соответственно 57 % и 77 % к норме. Особенно засушливым оказался 2007 год, когда почвенная засуха сочеталась с воздушной и высокими температурами воздуха. Погодные условия в период отбора проб для определения динамики высыхания зерна во все годы исследований были преимущественно теплые и сухие.

Результаты. Среднеспелые самоопыленные линии различались по динамике высыхания зерна при созревании. В таблице 1 представлены 10 наиболее контрастных по изучаемому признаку линий. Отмечались некоторые особенности по динамике влажности зерна в зависимости от года изучения.

1. Динамика влажности зерна при созревании среднеспелых самоопыленных линий кукурузы, % (2006–2008 гг.)

| Линии | Год | Дней после цветения початков | | | | |
|----------------|------|------------------------------|------|-------|-------|------|
| | | 30 | 37 | 44 | 51 | 58 |
| А619, стандарт | 2006 | 45,1 | 40,4 | 36,4 | 31,1* | 28,0 |
| | 2007 | 47,0 | 39,6 | 33,8 | 29,0* | 24,3 |
| | 2008 | 52,9 | 43,1 | 37,8 | 32,9* | 30,4 |
| ДК655 | 2006 | 46,1 | 41,0 | 38,5 | 34,0* | 31,8 |
| | 2007 | 51,7 | 42,6 | 35,4 | 29,3* | 23,9 |
| | 2008 | 53,5 | 44,0 | 38,1 | 33,7* | 30,9 |
| KB258 | 2006 | 50,6 | 43,2 | 37,5 | 33,9* | 30,2 |
| | 2007 | 45,4 | 38,4 | 34,1 | 30,3* | 27,0 |
| | 2008 | 56,2 | 47,7 | 40,5 | 33,3* | 30,8 |
| ЗС226 | 2006 | 47,4 | 39,4 | 30,4* | 20,7 | 16,0 |
| | 2007 | 42,7 | 35,6 | 27,1* | 16,2 | 12,9 |
| | 2008 | 51,7 | 43,3 | 32,3* | 20,7 | 18,3 |
| ЗС123 | 2006 | 47,8 | 38,4 | 31,1* | 25,6 | 18,1 |
| | 2007 | 44,6 | 35,8 | 28,1* | 20,5 | 13,8 |
| | 2008 | 49,9 | 39,5 | 32,7* | 28,6 | 14,8 |
| ЗС121 | 2006 | 43,1 | 37,0 | 29,9* | 23,8 | 19,0 |
| | 2007 | 42,9 | 36,3 | 28,1* | 20,5 | 13,6 |
| | 2008 | 47,8 | 41,0 | 30,7* | 22,3 | 14,0 |

Оконч. табл. 1

| Линии | Год | Дней после цветения початков | | | | |
|-------|------|------------------------------|------|-------|-------|------|
| | | 30 | 37 | 44 | 51 | 58 |
| KB263 | 2006 | 45,0 | 37,0 | 29,8* | 24,3 | 18,0 |
| | 2007 | 44,0 | 34,8 | 26,6* | 20,0 | 12,3 |
| | 2008 | 46,7 | 35,6 | 28,9* | 22,6 | 13,5 |
| KB204 | 2006 | 48,9 | 36,4 | 30,0* | 24,2 | 19,8 |
| | 2007 | 41,0 | 34,3 | 26,2* | 21,7 | 18,9 |
| | 2008 | 56,6 | 46,1 | 35,1 | 27,4* | 24,5 |
| ЗС225 | 2006 | 48,9 | 38,2 | 31,0* | 24,6 | 20,6 |
| | 2007 | 48,2 | 36,9 | 29,3* | 23,8 | 17,4 |
| | 2008 | 50,2 | 39,4 | 30,3* | 26,3 | 23,0 |
| ЗС244 | 2006 | 43,4 | 35,5 | 28,1* | 23,6 | 19,1 |
| | 2007 | 45,7 | 35,9 | 27,8* | 18,3 | 13,2 |
| | 2008 | 50,0 | 43,1 | 31,1* | 26,3 | 14,8 |

*– наступление физиологической спелости

Начальная влажность зерна, определенная на 30-й день после цветения початков, варьировала в зависимости от года и линии от 41,0 до 56,6 %, конечная влажность зерна, определенная на 58-й день после цветения початков варьировала от 12,3 до 31,8 %.

Наибольший интерес представляет влажность зерна в момент наступления физиологической спелости зерна. У большинства среднеспелых линий ЗС226, ЗС123, ЗС121, KB263, ЗС225, ЗС244 во все годы физиологическая спелость наступала к моменту третьего периода отбора проб (на 44-й день после цветения початков), у линий А619, ДК655, KB258 физиологическая спелость зерна отмечена на

51-й день после цветения початков. У линии KB204 полная спелость в 2006 и 2007 годах наступала к 44-му дню после цветения початков, а в 2008 году – к 51-му.

Влажность зерна в момент физиологической спелости в зависимости от года исследований и линии изменялась в интервале 27,4 – 34,0 %.

Несмотря на некоторые особенности влагоотдачи в зависимости от года исследований, в целом ранги по интенсивности влагоотдачи зерном с высокими и низкими темпами не менялись, что позволяет усреднить данные по трем годам исследований (табл. 2).

2. Динамика влажности зерна при созревании среднеспелых самоопыленных линий кукурузы (в среднем за 2006–2008 гг.), %

| Линии | Дней после цветения початков | | | | |
|----------------|------------------------------|------|-------|-------|------|
| | 30 | 37 | 44 | 51 | 58 |
| А619, стандарт | 48,3 | 41,0 | 36,0 | 31,0* | 28,6 |
| ДК655 | 50,4 | 42,5 | 37,3 | 32,3* | 28,9 |
| KB258 | 50,7 | 43,1 | 37,4 | 32,5* | 29,3 |
| ЗС226 | 47,3 | 39,4 | 29,9* | 19,2 | 15,7 |
| ЗС123 | 47,4 | 37,9 | 30,6* | 24,9 | 15,6 |
| ЗС121 | 44,6 | 38,1 | 29,6* | 22,2 | 15,3 |
| KB263 | 45,2 | 35,8 | 28,4* | 22,3 | 14,6 |
| KB204 | 48,8 | 38,9 | 30,4* | 24,4 | 21,1 |
| ЗС225 | 49,1 | 38,2 | 30,2* | 24,9 | 20,3 |
| ЗС244 | 46,4 | 38,2 | 29,0* | 22,7 | 15,7 |

*– наступление физиологической спелости

Уже на 30-й день после цветения початков наблюдается различие между линиями по влажности зерна. Наиболее высокая влажность зерна отмечена у линий KB258, ДК655, ЗС225 (50,7, 50,4, 49,1 соответственно), наименьшая – у линий ЗС121 и KB263 (44,6 и 45,2 % соответственно). К моменту последнего отбора проб

(58-й день после цветения початков) различия между линиями по влажности зерна значительно возросли. Низкой конечной (уборочной) влажностью зерна характеризовались новые среднеспелые самоопыленные линии кукурузы KB263, ЗС121, ЗС123, ЗС226, ЗС244 (14,6, 15,3, 15,6, 15,7, 15,7 % соответственно).

Напротив, очень высокой уборочной влажностью зерна отличались линии KB258 (29,3 %), ДК655 (28,9 %) и стандартная линия А619 (28,6 %). Средние значения конечной влажности зерна отмечены у линий KB204 и ЗС225 (21,1 и 20,3 % соответственно).

Большие различия между линиями по влажности зерна к моменту уборки явились следствием различных темпов снижения влажности, что четко прослеживается на рисунке 1, где представлена динамика высыхания зерна линий, наиболее контрастных по этому признаку.

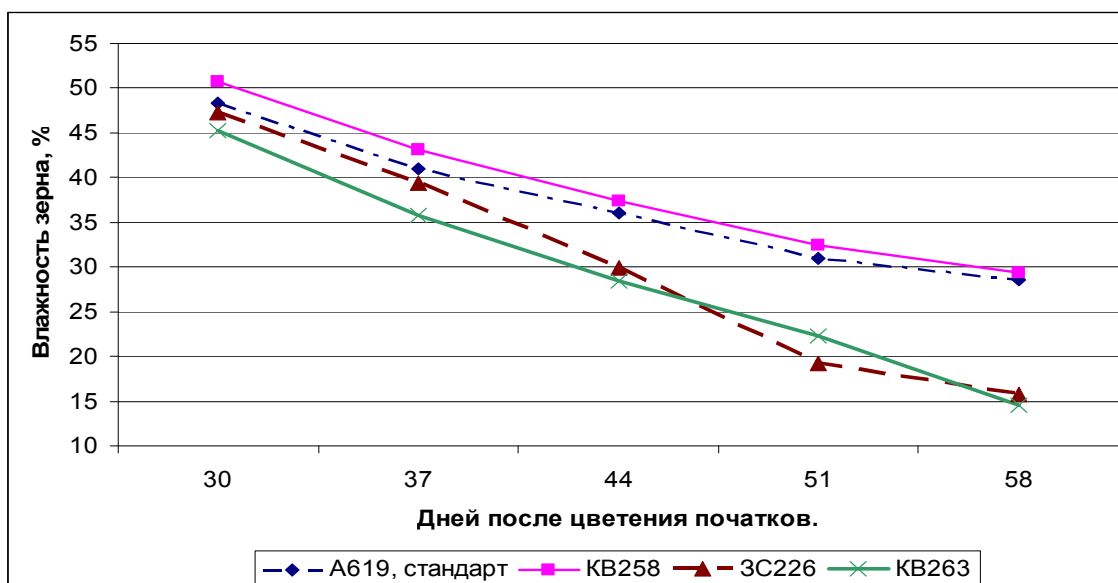


Рис. 1. Динамика высыхания зерна при созревании среднеспелых самоопыленных линий кукурузы (среднее за 2006–2008 гг.)

Самоопыленные линии ЗС226, KB263, А619, KB258 на 30-й день после цветения початков имели незначительно различающиеся показатели влажности зерна (45,2–50,7 %), на 58-й день после цветения початков демонстрировали значительные различия. Конечная влажность зерна линий ЗС226 и KB263 были ниже, чем у линий А619 и KB258 на 13–15 %.

Изучение динамики влажности зерна позволило выделить среднеспелые самоопыленные линии кукурузы KB204, ЗС225, ЗС121, KB263, ЗС244, ЗС123 с высокой интенсивностью высыхания зерна в среднем за весь период изучения (0,99, 1,0, 1,04, 1,09, 1,10, 1,12, 1,14 % за сутки соответственно) (рис. 2).

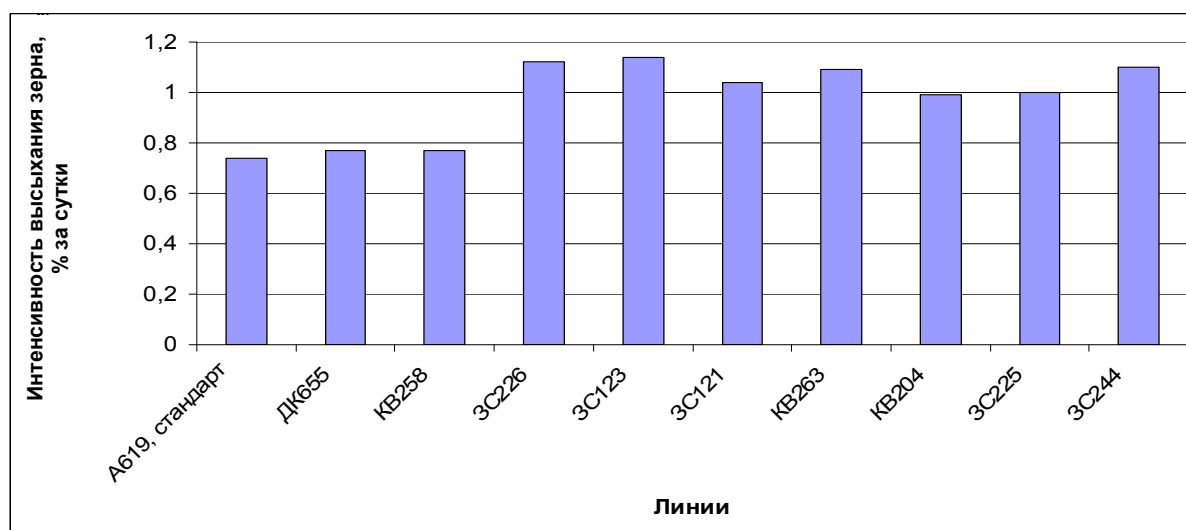


Рис. 2. Средняя интенсивность высыхания зерна при созревании среднеспелых линий кукурузы (2006–2008 гг.)

Худшими по изучаемому признаку оказались линии ДК655 (0,77 %), КВ258 (0,77 %), и линия А619 (0,74 %), из мировой коллекции, используемая в качестве стандарта.

Для изучения процесса высухания зерна при созревании дискретно весь процесс изучения длительностью 28 дней разделен на 4 наи-

более мелких периода продолжительностью 7 дней, то есть на периоды между отборами проб. Такой прием позволил установить, что динамика высухания зерна не является линейной, интенсивность влагоотдачи изменяется в процессе высухания (табл. 3).

3. Интенсивность высухания зерна среднеспелых самоопыленных линий кукурузы при созревании по периодам отбора проб (в среднем за 2006–2008 гг.)

| Линии | Интенсивность высухания зерна по периодам, % за сутки | | | |
|----------------|---|--------|--------|--------|
| | 30–37* | 37–44* | 44–51* | 51–58* |
| А619, стандарт | 1,04 | 0,71 | 0,71 | 0,47 |
| ДК655 | 1,13 | 0,74 | 0,71 | 0,49 |
| КВ258 | 1,06 | 0,82 | 0,69 | 0,45 |
| ЗС226 | 1,12 | 1,36 | 1,54 | 0,49 |
| ЗС123 | 1,36 | 1,04 | 0,82 | 0,95 |
| ЗС121 | 0,93 | 1,21 | 1,06 | 0,95 |
| КВ263 | 1,35 | 1,05 | 0,87 | 1,05 |
| КВ204 | 1,42 | 1,17 | 0,84 | 0,49 |
| ЗС225 | 1,56 | 1,14 | 0,76 | 0,56 |
| ЗС244 | 1,17 | 1,31 | 0,90 | 1,00 |

* – дней до цветения початков

В первый период (между первым и вторым отбором проб) у всех среднеспелых самоопыленных линий отмечалась высокая интенсивность высухания (0,93–1,56 % за сутки). Во второй период высокие темпы влагоотдачи сохранились у большинства линий ЗС226, ЗС123, ЗС121, КВ263, КВ204, ЗС225, ЗС244 (1,04–1,36 % за сутки). В третий период высокие темпы влагоотдачи отмечены у линий ЗС226 (1,54 %), ЗС121 (1,06 %), ЗС244 (0,90 %). У некоторых линий отмечены высокие темпы влагоотдачи в четвертый период – ЗС123 (0,95 %), ЗС121 (0,95 %), КВ263 (1,05 %), ЗС244 (1,00 %).

Следует обратить внимание на важную особенность: все среднеспелые самоопыленные линии, имеющие низкую уборочную влажность зерна (ЗС226, ЗС123, ЗС121, КВ263, ЗС244), характеризовались наличием периодов с высокими темпами влагоотдачи после наступления физиологической спелости. В отличие от них у линий с низкой (А619, ДК655, КВ258) и средней (КВ204, ЗС225) уборочной влажностью зерна периоды с высокими темпами влагоотдачи после наступления физиологической спелости зерна отсутствовали.

Наибольший интерес для практической селекции представляют генотипы с высокой влагоотдачей после наступления физиологической спелости, то есть после прекращения на-

копления питательных веществ в зерне. Высокой интенсивностью высухания зерна после наступления физиологической спелости отличались новые среднеспелые самоопыленные линии кукурузы ЗС123 (1,08 %), ЗС226 (1,01 %), КВ263 (0,99 %), ЗС244 (0,94 %) (рис. 3). Следует отметить, что все они имели низкую уборочную влажность зерна (14,6–15,7 %).

Низкими темпами влагоотдачи после наступления физиологической спелости характеризовались среднеспелые самоопыленные линии КВ258 (0,45 %), ДК655 (0,49 %), А619 (0,49 %), КВ204 (0,57 %), ЗС225 (0,70 %). Все они имели высокую уборочную влажность зерна (20,3–29,3 %).

Интенсивность влагоотдачи до наступления физиологической спелости менее значительно влияла на влажность зерна к моменту уборки. Так, среднеспелые самоопыленные линии КВ204 и ЗС225, несмотря на самые высокие темпы влагоотдачи до наступления физиологической спелости (1,26 % и 1,35 % соответственно), характеризовались повышенной влажностью зерна (21,1 и 20,3 % соответственно).

Выводы. Изучаемые среднеспелые самоопыленные линии оказались контрастными по динамике высухания зерна. Вычислена интенсивность влагоотдачи и ее изменчивость от генотипа линии.

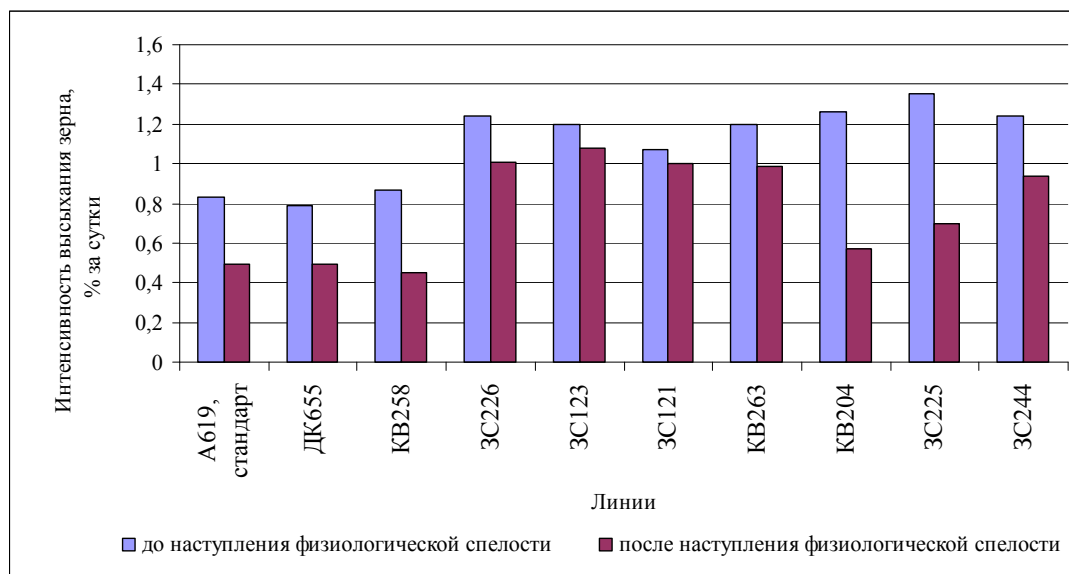


Рис. 3. Интенсивность высушивания зерна среднеспелых самоопыленных линий кукурузы до наступления физиологической спелости и после ее наступления (2006–2008 гг.)

Выделены новые среднеспелые самоопыленные линии (ЗС123, ЗС226, ЗС121, КВ263, ЗС244) с высокой интенсивностью влагоотдачи зерна (1,04–1,14 % за сутки) как в целом, так и после наступления физиологической спелости зерна (0,94–1,08 % за сутки).

Высокие темпы влагоотдачи у выделенных линий способствовали снижению уборочной влажности зерна до 14,6–15,7 %. Первостепенное значение имеет наличие периодов с высокой влагоотдачей после наступления физиологической спелости зерна.

Литература

1. Георгиев, Т. Влияние энергетических проблем на селекцию кукурузы / Т. Георгиев // Материалы X заседания ЕУКАРПИИ (селекция кукурузы и сорго). – Варна, 1979. – С. 18
2. Мустяца, С.И. Динамика влажности зерна / С.И. Мустяца, С.И. Мистрец // Кукуруза и сорго. – 1993. – № 5. – С. 15–17.
3. Сотченко, В.С. Перспективы производства зерна кукурузы в России / В.С. Сотченко // Кукуруза и сорго. – 2002. – № 6. – С. 3–5.
4. Хорошилов, С.А. Генетические закономерности потери влаги зерном кукурузы при созревании. Автореф. дис.... канд. с.-х. наук – Рамонь, 2006. – 23 с.

УДК 633. 162: 575. 113

Е.Г. Филиппов, канд. с.-х. наук;

А.А. Парамонов, м. н. с.,

ГНУ Всероссийский НИИ зерновых культур им. И. Г. Калиненко,
vniizk30@mail.ru

ТИПЫ НАСЛЕДОВАНИЯ ЧИСЛА ЗЕРЕН В КОЛОСЕ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ВО ВТОРОМ ПОКОЛЕНИИ ГИБРИДОВ В ТОПКРОССНЫХ СКРЕЩИВАНИЯХ

В статье представлены результаты генетического анализа числа зерен в колосе ярового ячменя. Показано, что во втором поколении преобладают растения со средним числом зерен в колосе. Средние значения

признака доминируют и над слабоозерненными, и над формами с высокой озерненностью колоса.

In the article these are presented the results of genetic analysis of grain quantity in a spring bar-