

УДК 631.527:633.15

UDC 631.527:633.15

**ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ВЛАГООТДАЧИ
ЗЕРНОМ У ЛИНИЙ И ГИБРИДОВ КУКУРУ-
ЗЫ ПРИ ЕГО СОЗРЕВАНИИ**

**STUDY OF THE DYNAMICS OF WATER-
YIELDING CAPACITY OF GRAIN OF LINES
AND HYBRIDS OF MAIZE WITH ITS GESTA-
TION**

Чистяков Станислав Николаевич
мнс

Chistyakov Stanislav Nikolaevich
junior researcher

Супрунов Анатолий Иванович
д.с-х.н

Suprunov Anatoliy Ivanovich
Dr.Sci.Agr.

Ласкин Роман Валерьевич
к.с-х.н
*ГНУ Краснодарский НИИСХ
Россельхозакадемии, Краснодар, Россия*

Laskin Roman Valeryevich
Cand.Agr.Sci.
*State Scientific Institution Krasnodar Research Insti-
tute of Agriculture by Russian Academy of Agricultur-
al Science, Krasnodar, Russia*

В данной статье рассмотрена влагоотдача зерна кукурузы в динамике при созревании. Исследование в этом направлении позволило выявить линии и гибриды с быстрой отдачей влаги и более длительным наливанием зерна

In this article, we have considered water-yielding capacity of maize grain in the dynamics of its gestation. The researches in this direction allowed to identify the lines and hybrids with quick-impact moisture and longer period of gestation

Ключевые слова: КУКУРУЗА, ЛИНИЯ, ГИБРИД, ВЛАЖНОСТЬ, ДИНАМИКА

Keywords: MAIZE, LINE, HYBRID, MOISTURE, DYNAMICS

Кукуруза – одна из важнейших сельскохозяйственных культур в ряде регионов нашей страны.

Создание и внедрение в производство гибридов кукурузы, характеризующихся быстрой потерей влаги зерном при созревании, позволит значительно сократить или вообще избежать затрат энергоресурсов на послеуборочную сушку зерна.

Возделывание гибридов с быстрым высыханием зерна, особенно в зонах с коротким безморозным периодом, позволяет существенно снизить расход энергоресурсов на послеуборочную его сушку, достигающей около 30% всех затрат на его производство (В.В. Мороз 1986) [4].

По данным Г. Георгиева, сушка зерна кукурузы при 30% его уборочной влажности до 13% требует больше затрат, чем весь комплекс работ по её выращиванию [3].

Возделываемые гибриды кукурузы существенно различаются по уборочной влажности зерна при сопоставимой продолжительности вегета-

ционного периода. Этот факт позволяет предложить возможность создания гибридов кукурузы, сочетающих высокую урожайность и низкую уборочную влажность. По мнению Ю.А. Асыки, положительных результатов в этом направлении можно достичь созданием таких гибридов, которые отличались бы относительно продолжительным периодом роста и налива зерна, благоприятно влияющих на величину урожая, и имели бы короткий период его высыхания [2].

Скорость потери влаги зерном при созревании – сложный процесс. Это результат взаимодействия многих факторов, обуславливающих дифференциацию образцов по влажности зерна на ранних этапах развития зерновки, а также морфологических признаков початка и зерновки, определяющих темп высыхания зерна после достижения физиологической спелости [1].

Первые исследования, позволившие генетическими методами управлять интенсивностью влагоотдачи зерном при созревании, можно отнести к середине 70 – х годов XX века, реализованные созданием гибрида кукурузы Пионер 3978. Это послужило толчком интенсификации работ в нашей стране по созданию гибридов с пониженной уборочной влажностью зерна.

Bunting E. S. установил, что потеря воды в початках носит двухфазный характер. Первая фаза продолжалась до наступления физиологической спелости и характеризовалась постоянными темпами потери влаги; во вторую фазу наблюдали замедление темпов потери влаги [6]. При содержании воды в початках менее 70% уровень сухого вещества в зерне находился в линейной зависимости от уменьшения влажности початков.

Некоторые ученые в своих исследованиях на быструю потерю влаги зерном при созревании, уделяли особое внимание интенсивности влагоотдачи в динамике, в частности F. W. Slife (1949) отмечал превышение влажности зерна по сравнению с влажностью стержня в течение двух недель

после опыления, но в последующие две недели уже стержни початков были более влажными [7]. При этом он сделал вывод, что между датой опыления и влажностью зерна кукурузы тесная связь не наблюдается.

С.И. Мустьяца утверждает, что низкая или высокая уборочная влажность обусловлена генотипически и является следствием физиобиохимических процессов, протекающих во втором межфазном периоде. Безусловно морфологические признаки, в том числе количество и толщина оберток, диаметр початка и т.д. в определенной степени влияют на процесс влагоотдачи, однако они имеют не столь существенное значение в сравнении со структурой связей запасных веществ и свободной воды в зерновке [5].

Материал и методика. Целью наших исследований было создать высокопродуктивные раннеспелые линии и гибриды кукурузы с быстрой отдачей влаги зерном при созревании. Для решения поставленной задачи мы использовали, донор быстрой отдачи влаги зерном при созревании линию – Кр 48. Низкая уборочная влажность высоконаследуемый признак, следовательно, при создании новых линий на быструю отдачу влаги зерном при созревании, достаточно одного компонента. В качестве второго компонента гибрида были использованы одна раннеспелая Кр 703 и две среднеранние линии кукурузы - Кр 742 и Кр 731. В результате исследований по фенотипу были отобрано 36 новых линий кукурузы. Полученные линии после второго инбридинга тестировались методом полных топ-кроссов. В качестве тестеров были использованы две кремнистые Кр 602, Кр 681 и одна зубовидная линия кукурузы – Кр 801. Стандартом был взят районированный гибрид Краснодарский 194 МВ.

С целью изучения динамики влагоотдачи нами были проведены замеры влажности зерна линий и гибридов кукурузы на 30-й день после опыления и далее с интервалом через каждые пять последующих дней. Замеры влажности проводили электровлагомером, оттарированным с помощью весового стандартного метода.

Для того чтобы достичь одновременного опыления (т.к. нити кукурузы на початках появлялись с некоторыми различиями по датам) початки накрывали пергаментными изоляторами и открывали только после массового появления нитей с фиксацией даты.

Результаты исследований. Проведенные исследования позволили нам наглядно проследить динамику влагоотдачи линий и гибридов кукурузы после физиологической спелости. При этом был выявлен линейный материал, который унаследовал признак быстрой отдачи влаги зерном от донора. Внутри генотипов Кр 703 х Кр 48, Кр 742 х Кр 48 и Кр 731 х Кр 48 динамика влагоотдачи проходила неодинаково в разные временные промежутки. Некоторые линии теряли влагу быстрее на начале опыта, другие на последних этапах эксперимента (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика отдачи влаги зерном линиями при созревании по генотипам, Краснодар 2012г.

Генотип линий	Периодичность отбора проб на влажность зерна после опыления (в среднем по генотипу), дней, влажность зерна, %						
	30	35	40	45	50	55	55-30
Кр 703 х Кр 48	33,2	28,3	23,4	19,1	16,0	14,1	-19,1
Кр 742 х Кр 48	34,6	29,4	23,8	19,6	16,4	14,9	-19,7
Кр 731 х Кр 48	36,9	32,5	27,4	22,5	19,1	16,3	-20,6
Кр 48	34,0	27,8	19,0	17,2	14,2	13,5	-20,5

Новый линейный материал, полученный на базе гибрида Кр 703х Кр 48, имел в среднем по генотипу наименьшую влажность зерна на 55-й день после цветения- 14,1%. Динамика снижения влажности зерном у всех генотипов проходило равномерно за весь период проведения исследований. Наиболее высокая влажность на 55-й день после цветения была у линий из блока Кр 731 х Кр 48 и составила 16,3%, зерно у данного генотипа за весь период исследований отдало наибольшее количество влаги по сравнению со стандартом и другими блоками изучаемых линий. Максимальная интенсивность влагоотдачи зерном у всех генотипов наблюдалась в период с 35 по 40 день после опыления.

Полученный линейный материал оценивали в сравнении с лучшей линией в нашей коллекции по данному признаку – Кр 48 (Рисунок 1).

Лучшая линией по влагоотдаче зерном из блока Кр 703 х Кр 48 в сравнении со стандартом была 70348/3-1-1. На 30-й день после опыления влажность зерна у данных линий была на одном уровне. У Кр 48 влажность зерна снижалась до 20% высокими темпами, после достижения этого порога интенсивность влагоотдачи снизилась. Влажность зерна у линии 70348/3-1-1 снижалась более равномерно, чем у стандарта за весь период. В конце проведения опыта у линии 70348/3-1-1 была наименьшая влажность из этого блока – 12,8%. Более интенсивные темпы снижения влажности были с 45 – ого по 50 –й день после опыления.

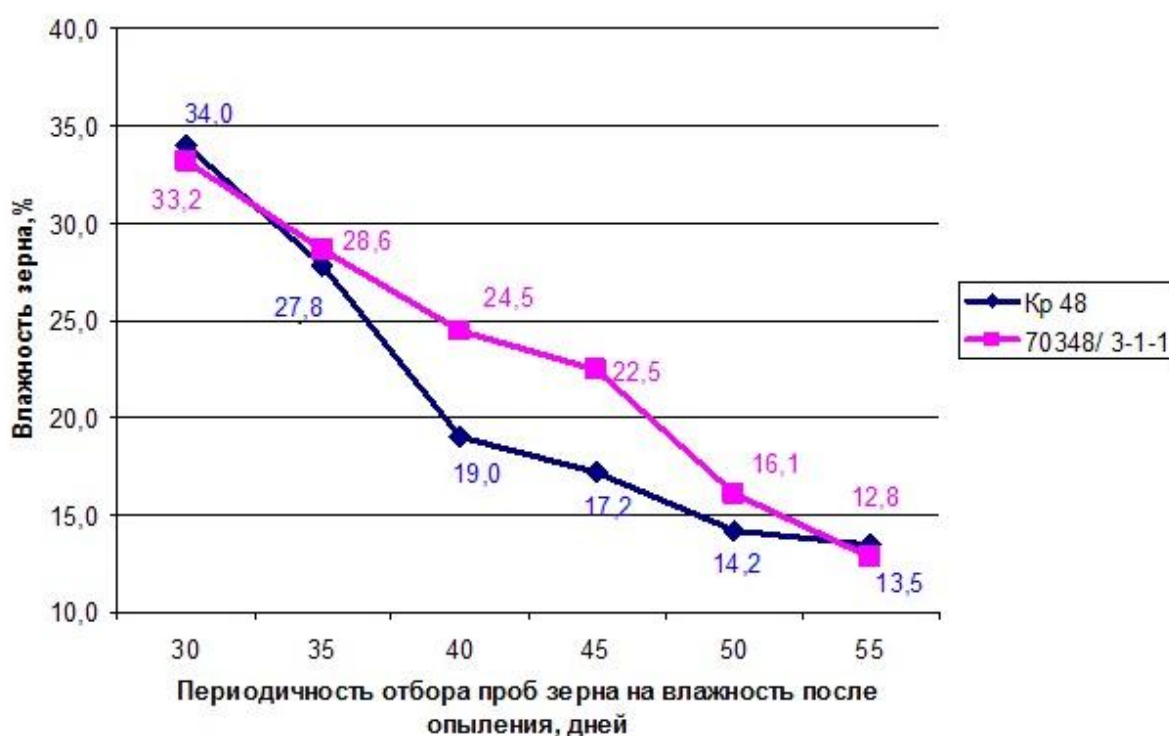


Рисунок 1 – Динамика отдачи влаги зерном у линии 70348/3-1-1, Краснодар 2012г.

В блоке новых линий полученных из гибрида Кр742 х Кр48 лучшей по влагоотдаче была линия 74248/5-1-1. Влажность зерна у данной линии на

30-й день после опыления была на 2,9% выше, чем у стандарта. На протяжении всего периода наблюдений интенсивность влагоотдачи зерном у нее была равномерной.

На 45-й день после опыления влажность зерна изучаемой линии была на одном уровне со стандартом, при этом период налива зерна был уже длиннее, чем у стандарта (рисунок 2).

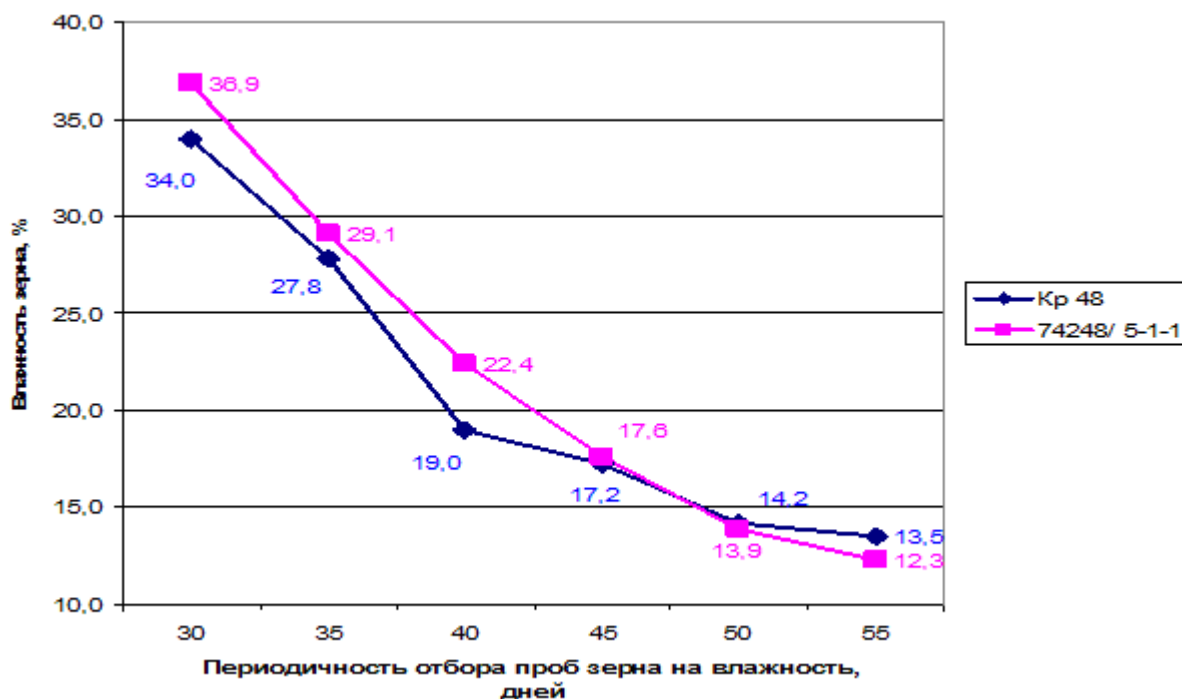


Рисунок 2 – Динамика отдачи влаги зерном у линии 74248/5-1-1, Краснодар 2012г.

Из линий, полученных на основе гибрида Кр 731 x Кр 48 лучшей по влагоотдачи была линия - 73148/15-1-1, влажность зерна в последний день отбора проб была на уровне стандарта. Данная линия отличается от других довольно длительным периодом налива и ускоренным темпом потери влаги зерном после наступления физиологической спелости. Интенсивность потери влаги с 30-ого по 40-й день была довольно низкой, за этот период у изучаемой линии влажность уменьшилась на 7,3%. Стандарт за этот же период потерял 15% влажности. Это говорит о селекционной ценности данной линии, как по низкой уборочной влажности зерна, так и по более длительному периоду налива зерна (рисунок 3).

После изучения динамики влагоотдачи новых линий кукурузы, нами было проанализировано их взаимодействие по данному признаку с тестерами (Таблица 2).

Потеря влаги зерном кукурузы при созревании линий генотипа Кр 703 х Кр 48 с тестерами: Кр 602, Кр 681, Кр 801 была равномерна и без больших различий между гибридами. Только с тестером Кр 602 гибриды имели влажность зерна ниже, чем с другими тестерами на 3% в начале проведения опыта. После наступления 40-ого дня после цветения у всех комбинаций влажность была на одном уровне и динамика отдачи влаги зерном была одинаковой до последнего дня отбора проб.

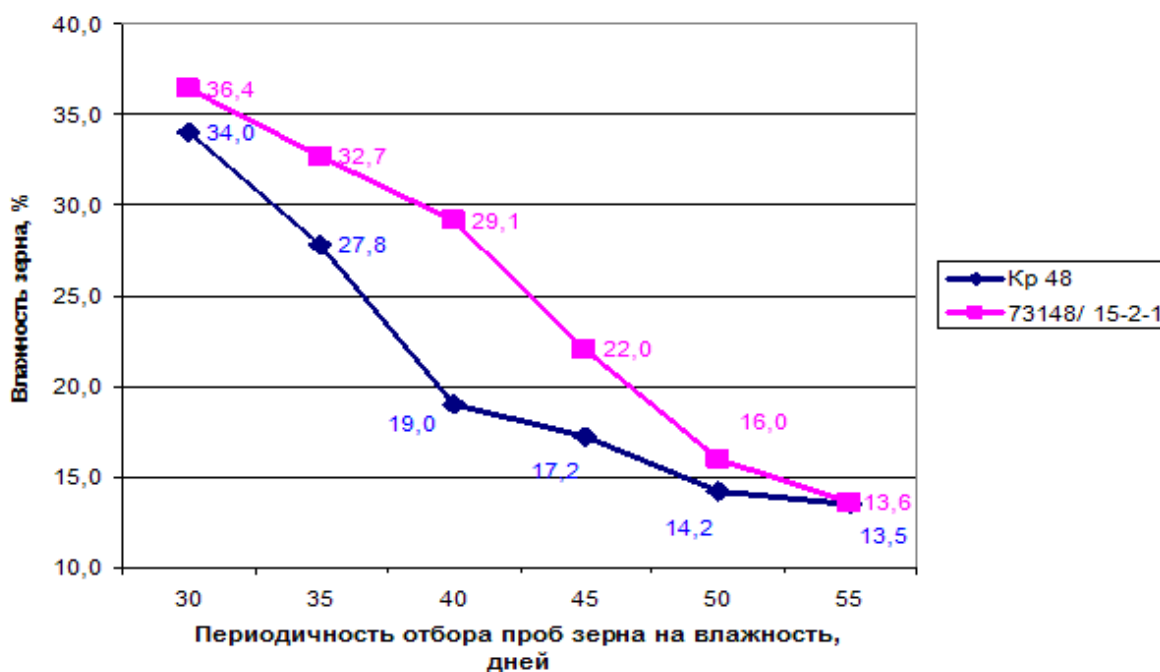


Рисунок 3 – Динамика отдачи влаги зерном у линии 73148/15-1-1, Краснодар 2012г.

Линейный материал, полученный на базе гибрида Кр 742 х Кр 48, более интенсивно отдал влагу при взаимодействии с тестером Кр 801. При участии этого тестера гибриды обладали более длительным периодом налива зерна. С тестером Кр 681 с участием линий из блока Кр 731 х Кр 48 была наибольшая влажность зерна на 65 день после опыления – 16,7%.

В гибридах с участием линий полученных на базе гибрида Кр731 x Кр48 лучшим тестером по влагоотдачи была линия Кр 801. Эти гибриды выделялись наименьшей влажностью зерна на последний день отбора проб. Динамика влагоотдачи зерном у всех гибридов проходила равномерно за весь период исследований. Гибриды с участием тестера Кр 801 с 50 – ого по 55- й день после цветения (при достижения 20%-ой влажности) обладали большей интенсивностью влагоотдачи и наименьшую влажность на 65 - й день после цветения.

Таблица 2 – Динамика отдачи влаги зерном у гибридов при созревании полученных с участием линий, Краснодар 2012г.

Генотип	Тестер	Периодичность отбора проб на влажность после опыления, дней, влажность зерна, %								
		30	35	40	45	50	55	60	65	65-30
Кр 703xКр 48	Кр 602	37,1	29,4	26,7	23,2	20,7	17,9	16,3	15,3	-21,8
Кр 742xКр 48		38,9	29,9	26,3	22,1	20,3	18,0	16,6	15,9	-23,0
Кр 731xКр 48		39,1	31,0	28,1	23,5	21,0	19,0	17,7	16,8	-22,3
Кр 703xКр 48	Кр 681	40,2	30,6	27,4	23,4	20,7	17,8	16,3	15,8	-24,4
Кр 742xКр 48		41,2	31,9	27,6	23,7	22,1	18,9	17,3	16,7	-24,5
Кр 731xКр 48		41,0	32,6	28,7	23,9	22,4	20,6	18,4	17,2	-23,8
Кр 703xКр 48	Кр 801	40,9	31,8	26,2	22,0	18,9	17,1	16,0	15,4	-25,5
Кр 742xКр 48		42,5	32,2	28,4	22,5	19,3	17,1	15,4	14,8	-27,7
Кр 731xКр 48		41,6	33,6	28,7	23,1	20,9	18,2	16,2	15,7	-25,9
Краснодарский 194 МВ		39,0	32,4	30,7	22,4	20,3	18,9	18,2	17,8	-21,2

Изучение характера влагоотдачи в гибридах позволило нам выявить линии, которые не только сами обладали быстрой потерей влаги зерном при созревании, но и передавали этот признак гибридам (Рисунок 4). Для сравнительной характеристики по изучаемому признаку нами был использован районированный гибрид – Краснодарский 194 МВ.

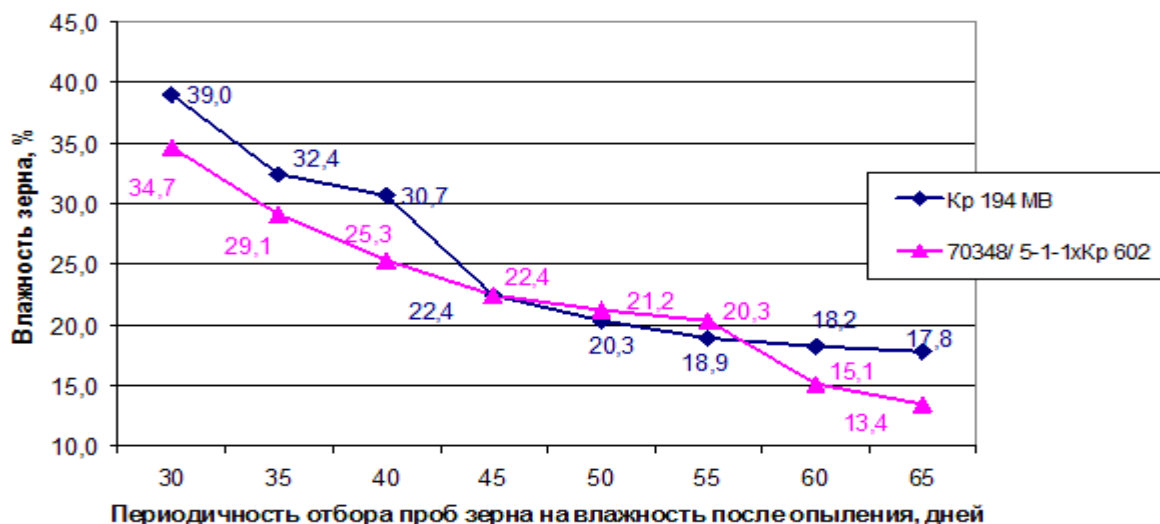


Рисунок 4 – Динамика отдачи влаги зерна гибридом 70348/ 5-1-1 x Кр 602 в сравнении со стандартом, Краснодар 2012г.

Самая низкая влажность зерна в опыте на начальных этапах была у гибрида 70348/ 5-1-1 x Кр 602 – 34,7%. Темпы снижения влажности зерна у гибридов во временные промежутки были разными. Гибрид Краснодарский 194 МВ более интенсивно отдавал влагу на 30 – 35 и 40 – 45 день после цветения. Гибрид 70348/5-1-1 x Кр 602 обладал равномерными темпами влагоотдачи и только с 55 по 60 день после опыления замечено возрастание интенсивности потери влаги зерном, до того как гибрид достиг 15% влажности зерна (рисунок 4).

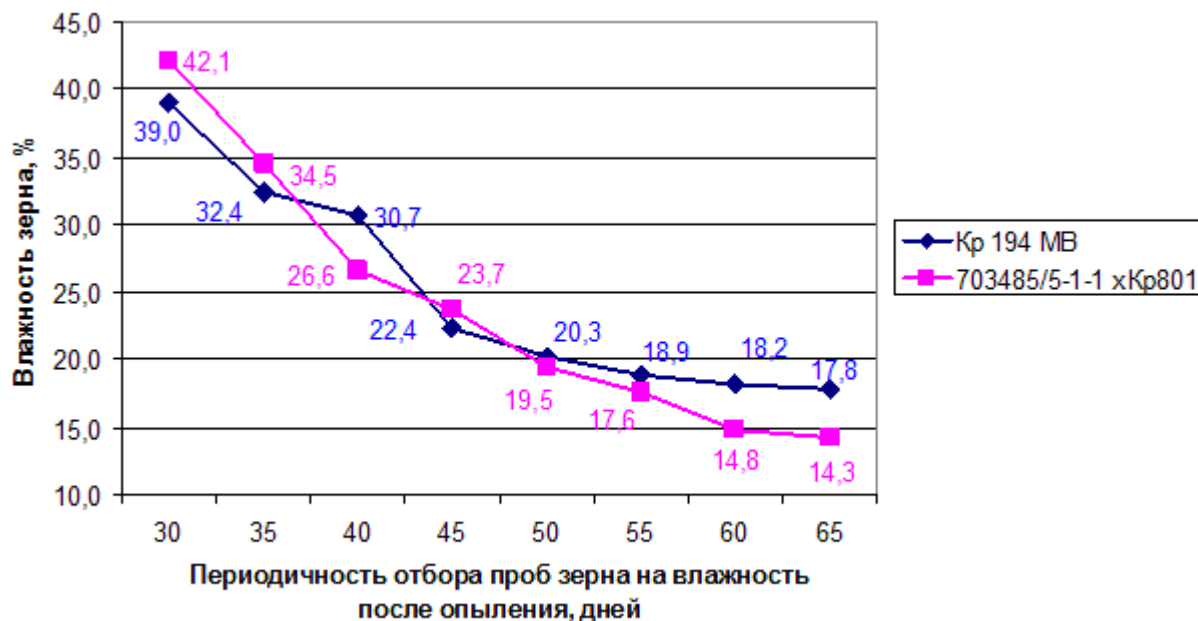


Рисунок 5 – Динамика отдачи влаги зерна гибридом 70348/ 5-1-1 x Кр 801 в сравнении со стандартом, Краснодар 2012г.

У другого гибрида с участием линии 70348/5-1-1 и тестера Кр 801 наблюдался более длительный период налива зерна, динамика влагоотдачи этой линии была схожа при скрещивании её с тестером Кр 602, однако влажность на последний день отбора проб была выше на 0,9% (рисунок 5).

Лучшим гибридом по изучаемому признаку с участием линий из генотипа 742x48, была комбинация 74248/ 17-1-1 x Кр 801. На 30-й день после опыления влажность у него была на уровне гибрида Краснодарский 194 МВ. Темпы потери влаги за весь период исследований характеризовались равномерной отдачей влаги; при этом, период налива зерна был более короткий, чем у стандарта. Влажность зерна у нового гибрида на 65 – й день после опыления была на 4,4% ниже, чем у стандарта (рисунок 6).

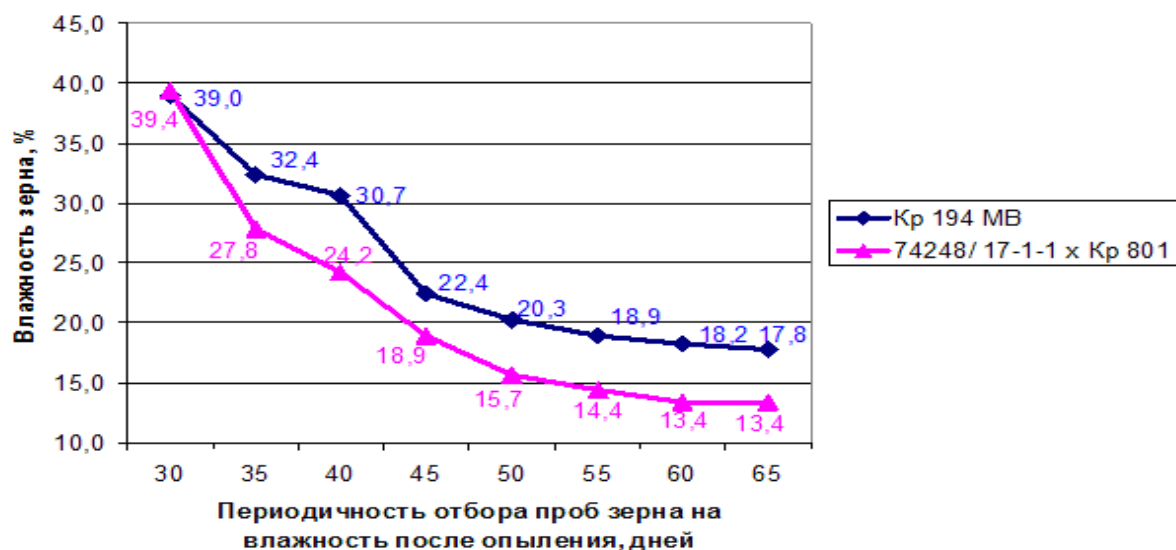


Рисунок 6 – Динамика отдачи влаги зерна гибридом 74248/ 17-1-1 x Кр 801 в сравнении со стандартом, Краснодар 2012г.

Лучшей комбинацией в блоке линий Кр 731 x Кр 48 был гибрид 73148/ 15-1-1 x Кр 801 (Рисунок 7). Влажность зерна на 30-й день после опыления была выше, чем у стандарта на 3,8%. Высокий темп отдачи влаги наблюдался с 30 по 45 день после опыления, спад интенсивности потери влаги был после наступления 18% влажности зерна. В последний день отбора проб у данного гибрида влажность зерна была на 4,2% ниже, чем у гибрида Краснодарского 194 МВ.

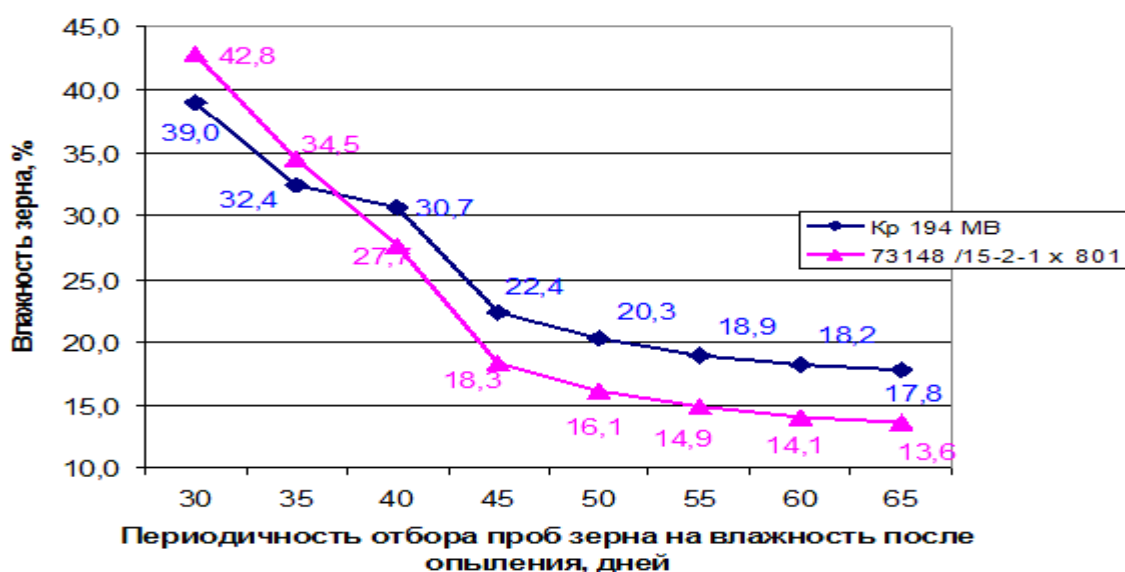


Рисунок 7 – Динамика отдачи влаги зерна гибридом 73148/ 15-1-1 x Кр 801 в сравнении со стандартом, Краснодар 2012г.

Выводы:

1. В результате наших исследований был получен ряд новых линий кукурузы характеризующихся быстрыми темпами влагоотдачи зерном при созревании – 70348/3-1-1, 74248/5-1-1, 73148/15-1-1 и другие.
2. По результатам проведенного эксперимента выделен ряд гибридных комбинаций с участием новых линий кукурузы хорошо отдающих влагу зерном при созревании. Влажность зерна у данных гибридов на период уборки была на 3,5 – 4,4% ниже стандарта Краснодарского 194 МВ.

Список литературы

1. Асыка Ю. А., Вареник Б. Ф., Трофимов В. А. Подбор исходного материала для создания гибридов кукурузы с пониженной уборочной влажностью к стеблевым гнилям / Научн.-техн. бюлл. ВСГИ. –Одесса, 1986. –Вып. 1(59). –с. 15-19.
2. Асыка Ю. А. Трофимов В.А. О селекции кукурузы на ускоренное высыхание зерна при созревании // с.-х. Биология, -1988.-№2.-с. 3-9.
3. Георгиев Т. Селекция кукурузы и и энергетическая проблема. // Международных с. – х. журнал . –1980. -№3. –с. 25-28.
4. Мороз В.В. Зависимость между уборочной влажностью и признаками зерна, початка и растения кукурузы // Бюлл. ВНИИ кукурузы .- Днепропетровск, 1986. –Вып. 1 (66). - с. 13-20.
5. Мустяца С.И. Динамика влажности зерна // Кукуруза и сорго. – 1993. - № 5. – С. 15-17.
6. Bunting E. S. Ripening in maize interrelationships between time ,water content and weight of dry material in ripening grene of a flint x dent hybrid // Agron. J. – 1972. –V. 79. -№2. –P. 225-234.
7. Slife F. W. Changes in the moisture content of the corn grain and during development of the ear// Univ. M.S. thesis. – 1949.- p.27-29.