

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
ФГБОУ ВПО «Челябинская государственная
агроинженерная академия»

**МАТЕРИАЛЫ III МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ДОСТИЖЕНИЯ НАУКИ - АГРОПРОМЫШЛЕННОМУ
ПРОИЗВОДСТВУ»**

Часть V

Секции

- Секция 16.* Тепловодогасоснабжение сельского хозяйства
Секция 17. Растениеводство, селекция, семеноводство, защита
растений
Секция 18. Земледелие, агрохимия, почвоведение, экология

Челябинск
2014

Генотип как фактор потери влаги зерном кукурузы при созревании в условиях Зауралья

Е. С. Иванова

Дано объяснение необходимости разработки и внедрения в производство скороспелых гибридов зерновой кукурузы. Исследован процесс влагоотдачи зерном кукурузы в предуборочный период (Институт агроэкологии, 2013 год) на шести одновременно созревающих гибридах. При анализе динамических рядов влажности зерна было установлено: во-первых, преимущество скороспелого гибрида по скорости влагоотдачи зерном перед ультраранним гибридом, а ультрараннего перед раннеспелым; во-вторых, отсутствие различий по динамике потери влаги зерном между гибридами с кремнистым типом зерна и гибридами с полузубовидным типом зерна.

Ключевые слова: кукуруза, зерно, скороспелость, гибрид, тип зерна.

Производство кукурузы – это основа укрепления кормовой базы животноводства. Успехи в ее селекции позволяют использовать кукурузу именно как зернофуражную культуру, превосходящую по урожайности и кормовым достоинствам традиционные для Урала и Сибири культуры.

Производство кукурузного зерна можно увеличить путем расширения посевных площадей под кукурузой, соблюдением технологии ее возделывания (оптимальные сроки посева [1], внесение удобрений [2] и борьба с сорняками [3] и др.) и внедрением

в производство адаптированных гибридов. Гибриды зернового типа, пригодные для возделывания в условиях Зауралья, должны обладать, кроме хозяйственно ценных признаков, нейтральной реакцией на фотопериод, ограниченными требованиями к температуре в период прорастания семян, положительно отзываться на загущение, характеризоваться средней экологической пластичностью и высокой стабильностью, холодостойкостью и засухоустойчивостью, скороспелостью [4, 5].

Развитие селекции на скороспелость позволило реализовать модели скороспелых и ультраранних гибридов ФАО 110-130. Так, в настоящее время в государственный реестр селекционных достижений по Сибирскому и Уральскому регионам включены гибриды Омка 130 и Кубанский 101СВ [6]. Вместе с тем наряду с селекцией на скороспелость важное практическое значение имеет селекция кукурузы на снижение уборочной влажности зерна при достижении им физиологической спелости, что обеспечило бы сокращение затрат энергетических ресурсов на его высушивание до оптимальных кондиций [5].

Скорость потери влаги зерном имеет сложную природу и зависит от ряда факторов, в том числе от условий окружающей среды [7, 8]. Так, наблюдения за динамикой влажности зерна кукурузы в северной лесостепи Зауралья, проводившиеся в Институте агроэкологии в 2005–2012 годах на гибриде Кубанский 101 СВ, показали неравномерность процесса потери влаги зерном и дифференциацию его на два этапа с точкой «перелома» при влажности зерна 40%. Первый этап этого процесса определяется температурным режимом, а второй – мало зависит от температуры, но корректируется колебаниями относительной влажности воздуха и осадками. Результатом работы стала разработка математической модели, описывающей процесс потери влаги зерном кукурузы на обоих этапах в виде системы линейных уравнений [9].

Использование на практике полученных закономерностей дает возможность прогнозировать влажность зерна кукурузы на разных этапах его созревания для определения примерных сроков уборки урожая, оценивать многолетнее варьирование уборочной влажности зерна с учетом колебаний погодных условий, а также оценивать вероятность достижения зерном заданной влажности в условиях Зауралья. Однако вопрос о том, насколько вероятна реализация призна-

ка быстрой потери влаги зерном при созревании на фоне высокого увлажнения в осенний период, остается открытым.

В связи с этим в 2013 году на опытном поле Института агроэкологии проведено исследование динамики влажности зерна шести гибридов кукурузы, различающихся по скороспелости и типу зерна (табл. 1). Посев гибридов проводился в 2 срока – 5 мая и 25 мая (для сравнения разновременно созревающих гибридов и сопоставления данных). Повторность опыта трехкратная, размещение вариантов рендомизированное, учетная площадь делянки – 14 м².

Таблица 1 – Гибриды, изучаемые в опыте (Институт агроэкологии, 2013 г.)

Гибрид	Разработчик, производитель	ФАО	Тип зерна
Кубанский 101 СВ	ООО НПО «КОС-МАИС», Институт Агроэкологии	110	кремнистый
Нур	ГНУ ВНИИ кукурузы, Татарский НИИСХ, ОО СП ССК «Кукуруза»	130	кремнистый
Росс 130 СВ	ГНУ Краснодарский НИИСХ им. П. П. Лукьяненко, ООО «НПО «Кубаньзерно»	130	полузубовидный
Кубанский 141 СВ	ООО НПО «КОС-МАИС»	140	полузубовидный
Обский 140 СВ	ООО НПО «КОС-МАИС» ГНУ СибНИИ кормов Алтайский НИИСХ	140	кремнистый
Равелло	Сингента	180	кремнистый

Наблюдения охватывали период с 15–16 августа по 8–10 октября; образцы зерна отбирались с интервалом в 2–3 дня. Содержание влаги в растительных образцах определяли весовым методом. При анализе результатов пользовались методом регрессионного анализа.

Исследования показали, что влажность зерна гибрида Кубанский 101 СВ в оба срока посева изменялась в экспоненциальной регрессии и в ее динамике отчетливо выделяются два этапа с различной скоростью потери влаги (рис. 1). На первом этапе наблюдается быстрое снижение влажности (со скоростью влагоотдачи 0,83% в сутки при первом сроке посева и 1,07% при втором), которое резко замедляется на втором этапе при достижении зерном влажности

40% (скорость влагоотдачи – 0,26% в сутки при первом сроке посева и 0,33% при втором). К моменту уборки урожая (9 октября) влажность зерна кукурузы составила 25,2 и 28,1% соответственно, что отвечает требованиям механизированной уборки. Таким образом, результаты исследований 2013 года показали, что динамика влажности зерна гибрида Кубанский 101 СВ полностью соответствует ранее установленным закономерностям [9].

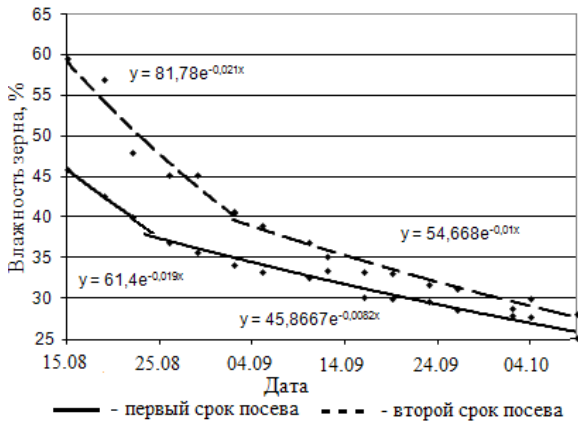


Рис. 1. Динамика влажности зерна кукурузы гибрида Кубанский 101 СВ, % (два срока посева) (Институт агроэкологии, 2013 г.)

При анализе динамических рядов влажности зерна разных по скороспелости гибридов – Кубанский 101 СВ (скороспелый) (II срок посева) и Обский 140 СВ (ультраранний) (I срок посева) – было отмечено, что процесс потери влаги зерном у обоих гибридов соответствовал отмеченным выше общим закономерностям (рис. 2).

Существенное различие имелось в стартовой влажности, так, у Кубанского 101 СВ к моменту отбора растительных образцов она была ниже, чем у Обского 140 СВ на 14,8%, поэтому Кубанский 101 СВ достиг «перелома» функции к 02 сентября, а Обский 140 СВ лишь к 10 сентября. Это в конечном итоге определило уборочную влажность гибридов: у Кубанского 101 СВ она составила 28,1%, а у Обского 140 СВ – 31,1%. Таким образом, скороспелый гибрид даже при позднем сроке посева имеет преимущество по скорости влагоотдачи перед ультраранним гибридом.

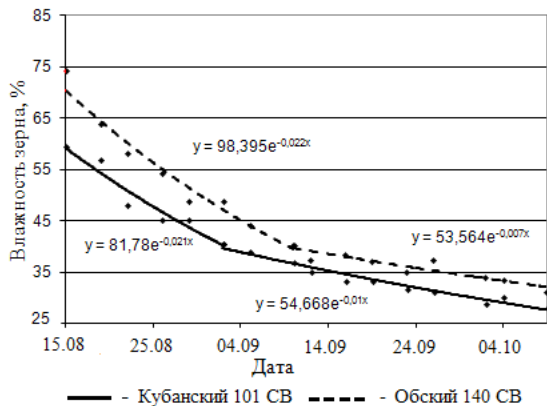


Рис. 2. Динамика влажности зерна кукурузы разновременнo созревающих гибридов – Кубанский 101 СВ и Обский 140 СВ, % (Институт агроэкологии, 2013 г.)

Компания Сингента заявляет, что гибрид Равелло характеризуется рекордной скоростью влагоотдачи в период созревания, поэтому адаптирован на зерно, несмотря на то, что не принадлежит к группе ультраранних гибридов (Равелло – раннеспелый гибрид). При сопоставлении динамики влажности зерна данного гибрида (I срок посева) и ультрараннего гибрида Обский 140 СВ (II срок посева) было отмечено совпадение графиков, отображающих процессы потери влаги зерном у данных гибридов (рис. 3).

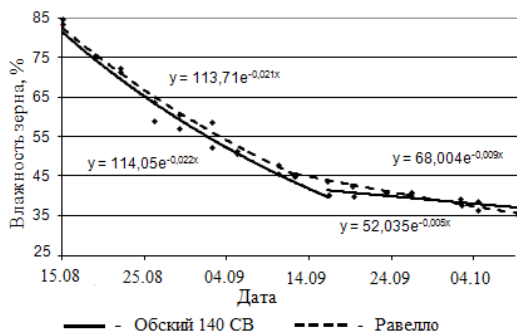


Рис. 3. Динамика влажности зерна кукурузы разновременнo созревающих гибридов – Обский 140 СВ и Равелло, % (Институт агроэкологии, 2013 г.)

При этом у Равелло наблюдался переход к медленному этапу потери влаги зерном раньше (при влажности зерна 45%), чем у Обского 140 СВ, что в целом сдерживает снижение влажности, несмотря на то, что скорость влагоотдачи на втором этапе выше, чем у ультрараннего гибрида, в 2 раза. Установленные закономерности, подтверждают, что в условиях Зауралья приоритетным направлением селекции гибридов зерновой кукурузы остается признак скороспелости.

В литературных источниках имеются различные мнения о связи признака быстрой потери влаги зерном в период созревания и его типом [8]. Наши исследования подтвердили выводы о том, что по уборочной влажности кремнисто-зубовидные гибриды (или полужубовидные) (Росс 130 СВ и Кубанский 140 СВ) достоверно не различаются от группы кремнистых гибридов (Нур и Обский 140 СВ). Возможно потенциально эти различия существуют, но они нивелируются внешними условиями окружающей среды.

В целом полученные данные подтверждают приоритетное значение признака скороспелости в регулировании влажности зерна, поскольку генетические различия между гибридами нивелируются на фоне повышенного увлажнения осеннего периода. Все это требует продолжения работы в развитии селекции кукурузы на ультраскороспелость и изучения гибридов на различия в скорости влагоотдачи зерном при различных сценариях погодных условий, складывающихся в регионе.

Список литературы

1. Панфилов А. Э., Казакова Н. И. Эффективность использования атмосферных факторов при различных сроках посева кукурузы в лесостепи Зауралья // Кукуруза и сорго. 2010. № 3. С. 7–10.
2. Пестрикова Е. С. Влияние состава минерального удобрения на зерновую продуктивность кукурузы в условиях северной лесостепи Зауралья // Аграрная наука – основа инновационного развития АПК : матер. междунар. науч.-практ. конф. Курган : Изд-во Курганской ГСХ, 2011. Т. 2. С. 319–323.
3. Панфилов А. Э., Сеницына О. Б. Оптимизация технологических схем контроля засоренности в посевах кукурузы // Кукуруза и сорго. 2012. Т. 4. С. 25–28.
4. Ивахненко А. Н., Орлянский Н. А., Брага А. Н. Селекция на ультрараннеспелость // Кукуруза и сорго. 1990. № 4. С. 41–43.

5. Панфилов А. Э. Проблемы и перспективы выращивания кукурузы на зерно в Зауралье // Вестник ЧГАА. 2012. Т. 61. С. 115–119.
6. Панфилов А. Э. Биологические и технологические аспекты адаптации зерновой кукурузы в Зауралье // Вестник ЧГАУ. 2007. Т. 49. С. 65–70.
7. Особенности влагоотдачи при созревании зерна у самоопыленных линий кукурузы / А. Н. Воронин, С. А. Хорошилов, В. П. Нецветаев // Кукуруза и сорго. 2006. № 3. С. 2–5.
8. Асыка Ю. А. О селекции кукурузы на ускоренное высыхание зерна при созревании // Сельскохозяйственная биология. 1988. № 2. С. 3–9.
9. Иванова Е. С., Панфилов А. Э. Динамика влажности зерна кукурузы как функция погодных условий // Кукуруза и сорго. 2013. № 3. С. 7–11.

Иванова Евгения Сергеевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры экологии, агрохимии и защиты растений, Институт агроэкологии – филиал ФГБОУ ВПО «Челябинская государственная агроинженерная академия».

E-mail: ecology@insagro.ru.