

variety, 0.6-0.8 million seeds per hectare for Dnepr F₁ hybrid, and 0.6-0.9 million seeds per hectare for Vektra F₁ hybrid. Both the increase of the sowing rate to 1.2 million seeds per hectare and the decrease to 0.3 million seeds per hectare causes the decrease of the oilseed yield of the variety and the hybrids.

УДК 633.15:631.5:58.1

УРОЖАЙНОСТЬ РАЗНОСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЛОТНОСТИ СТЕБЛЕСТОЯ И СРОКА УБОРКИ

*Н.Ф. Надточаев, С.В. Абраскова, кандидаты с.-х. наук,
М.А. Мелешкевич, Н.С. Степаненко
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию*

(Поступила 6.10.2014 г.)

Аннотация. Установлена прямо пропорциональная зависимость роста урожайности зеленой массы кукурузы от увеличения плотности стеблестоя с 80 до 120 тыс. растений на 1 га. Среднеспелый и среднепоздний гибриды превосходят по зеленой массе среднеранний гибрид до 30-40% соответственно. Однако наибольший сбор сухого вещества и его качество в центральной зоне Беларуси показывают среднеранний гибрид Полесский 195СВ (ФАО 200) при уборке в восковую спелость зерна (3-13 сентября) и среднеспелый Белкос 250 (ФАО 250) при уборке двумя неделями позже и густоте стояния 100-120 тыс. растений для первого и 80-100 тыс. растений на 1 га для второго.

Введение. Бесспорным фактором эффективного выращивания кукурузы на силос является не только высокая урожайность зеленой массы, но и возможность приготовления качественного корма. Последнее происходит, когда в растениях содержится около 32-38% сухого вещества, а в его урожае половину составляют початки без оберток. Изменять эти составляющие можно за счет правильного подбора гибридов, достигающих восковой спелости зерна, формирования оптимальной густоты стояния растений.

По мнению некоторых ученых, предпочтительнее использование ранних гибридов, т.к. за счет более высокой степени вызревания можно быстрее увеличить «энергетическую» составляющую урожайности, чем за счет возделывания более поздних сортов [1]. Однако скоро-

спелые гибриды могут значительно уступать по биомассе более позднеспелым [2, 3].

В выращивании кукурузы сроки уборки – решающие слагаемые урожая. Научной информации об оптимальной фазе уборки кукурузы на силос достаточно, но до сих пор некоторые специалисты считают, что чем больше растения кукурузы накопят сухого вещества, тем выше качество силоса.

Известно, что густота стояния растений оказывает существенное влияние на структуру урожая, что сказывается на питательной ценности зеленой массы кукурузы [4].

Кукуруза как теплолюбивая культура получила широкое распространение в настоящее время благодаря существенному изменению климата. В Северном полушарии Земли за последние 20 лет средняя температура увеличилась на 0,8 градуса, а в Беларуси еще больше – на 1,1 градуса. Это самое глобальное потепление в Северном полушарии. В целом устойчивое потепление климата в республике наблюдается с 1989 г. Исходя из средних оценок, средняя глобальная температура по сравнению с современным состоянием еще повысится примерно на 1 °С к 2025 г. и на 3 °С – к концу столетия [5, 6]. По этой причине для более полной реализации агроклиматического потенциала широкое распространение в центральной части Беларуси могут получить среднеспелые и среднепоздние гибриды кукурузы, что и явилось основанием для постановки данных исследований.

Методика и условия проведения исследований. Исследования проводились на опытном поле РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Почва дерново-палево-подзолистая супесчаная на связных супесях, подстилаемая с глубины 0,4-0,9 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика опытного участка: рН – 5,55-6,05, гумус – 2,17-2,83%, P_2O_5 – 180-217 мг/кг, K_2O – 234-338 мг/кг почвы.

Предшественник – кукуруза бессменно с 2008 г. В опыте использовалось последствие органических удобрений, вносимых один раз в три года в дозе 50 т/га. Подготовка почвы: зяблевая вспашка, весной – обработка дисковым агрегатом, предпосевная культивация АКШ-3,6. Внесение удобрений: осенью – калийные (K_{130}), фосфорные (P_{60}), весной – карбамид (N_{90-100}) с заделкой культиватором + N_{50-60} в подкормку в фазу 6-7 листьев. Подкормка азотными удобрениями сочеталась с междурядной обработкой.

Объектом исследований являлись гибриды кукурузы разной скороспелости: среднеранний Полесский 195СВ (ФАО 200), среднеспелый Белкос 250МВ (ФАО 250) и среднепоздний Бестселлер 287СВ (ФАО 290). Площадь опытных делянок – 49 м², повторность – трехкратная.

Срок сева: 29 апреля в 2012 г., 8 мая – в 2013 г. Норма высева – на 30% больше планируемой в опыте густоты стояния растений. После подсчета количества взошедших растений проводилось подравнивание густоты в соответствии со схемой опыта – 80, 100, 120 тыс. растений на 1 га. Способ сева: широкорядный, ширина междурядий 70 см.

По всходам в фазу 3-5 листьев кукурузы применялись почвенные гербициды: в 2012 г. – примэстра голд TZ (3,8 л/га), в 2013 г. – люмакс (4,0 л/га).

Уборка осуществлялась в три срока через каждые 2 недели. Первый срок приходился на фазу молочно-восковой спелости у среднераннего гибрида, которая наступила 29 августа в 2012 г. и 20 августа – в 2013 г. Второй срок уборки соответственно проводился 13 и 3 сентября, третий – 27 и 17 сентября.

Температурные условия вегетационного периода в годы проведения исследований существенно отличались от нормы и больше приближались к среднему показателю предыдущих 10 лет. Сумма эффективных температур с мая по сентябрь по метеостанции г. Борисов в 2012 г. составила 943 °С, в 2013 г. – 1071 °С, в среднем за 2002-2011 гг. – 933 °С при норме 777 °С. Осадков за этот период выпало 282 и 394 мм соответственно при норме 370 мм, причем большая их часть пришлось на первую половину вегетации культуры, что не совсем благоприятно сказалось на формировании урожая, особенно более позднеспелых гибридов. Следует отметить, что такое явление в последние годы отмечается часто.

Результаты исследований и их обсуждение. Как показали исследования в 2012-2013 гг., урожайность зеленой массы кукурузы изменялась в зависимости от возделываемого гибрида, густоты стояния и сроков уборки (рисунок 1). Среднеранний гибрид Полесский 195СВ по этому показателю существенно уступал двум другим более поздним гибридам Белкос 250МВ и Бестселлер 287СВ. При первом сроке уборки эта разница составляла от 10,4% у среднепозднего гибрида до 17% – у среднеспелого. При втором сроке уборки по урожайности зеленой массы два последних гибрида превысили среднеранний уже на 26,3-26,5%, а при третьем – Белкос 250 оказался урожайнее Полесского 195 на 30,7%, Бестселлер 287 – на 40,1%.

Уплотнение посевов положительно сказывалось на росте урожайности у всех гибридов. Наиболее сильно отзываются на загущение Полесский 195 и Бестселлер 287. Прибавки урожайности у них составили 7-7,3% при увеличении густоты стояния на 20 тыс. растений на 1 га и 11,3-12,3% – на 40 тыс. растений, в то время как Белкос 250 повышал урожайность соответственно только на 1,9 и 3,7%.

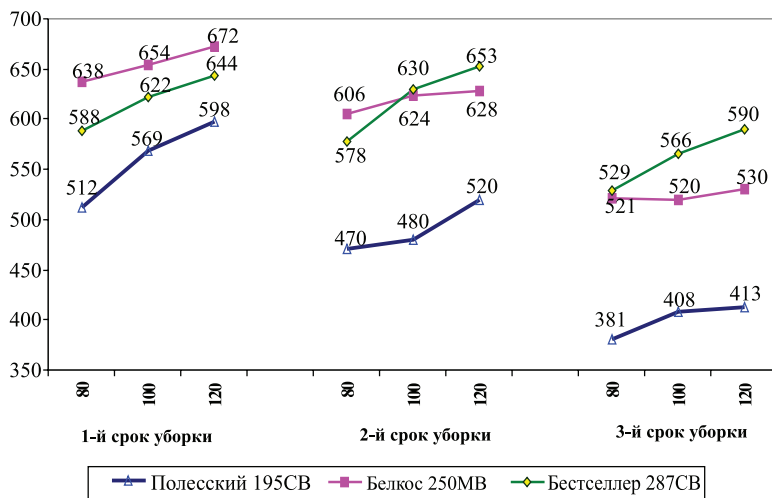


Рисунок 1 – Урожайность зеленой массы у гибридов кукурузы при разной густоте стояния растений (тыс./га) и сроках уборки, ц/га

Как известно, урожайность зеленой массы кукурузы растет до достижения фазы молочной спелости зерна, затем падает и более интенсивно у гибридов с короткими межфазными периодами развития. Поэтому, если Полесский 195 в молочно-восковую спелость в среднем по трем вариантам густоты стояния растений обеспечил 560 ц/га зеленой массы, то через две недели в восковую спелость урожайность снизилась на 12,5% и еще через 2 недели (начало полной спелости зерна) уменьшение составило 28,4%. В то же время среднеспелый гибрид Белкос 250 при первом сроке уборки (молочная спелость) показал среднюю урожайность зеленой массы 655 ц/га, через две недели она уменьшилась на 5,5%, а еще через такой же промежуток времени – на 20%. Среднепоздний гибрид Бестселлер 287 при первом сроке уборки в домолочную спелость зерна нарастил 618 ц/га зеленой массы. Через две недели увеличил еще на 2 ц/га, приблизившись к урожайности среднеспелого гибрида. При третьем сроке уборки снижение урожайности у Бестселлера 287 относительно максимальной составило 9,4% при общем сборе 562 ц/га.

Урожайность зеленой массы при выращивании кукурузы на силос – менее значимый показатель, чем сбор сухого вещества, потому что рост первых влечет за собой соответствующее увеличение транспортных затрат, а рост вторых в большей степени влияет на продуктивное действие при скармливании скоту.

На рисунке 2 представлено изменение урожайности сухого вещества от изучаемых в опыте приемов. Так, при первом сроке уборки наибольший сбор сухого вещества в среднем по трем вариантам густоты стояния растений получен у гибрида Полесский 195 – 139 ц/га, что на 7 ц/га больше, чем у более позднеспелых гибридов. При втором сроке уборки наиболее урожайными оказались среднеранний и среднеспелый гибриды (156-158 ц/га). Увеличение по отношению к первому сроку у них составило 17 и 26 ц/га соответственно скороспелости. Среднепоздний гибрид Бестселлер 287 увеличил также на 17 ц/га, но все равно на 7-9 ц/га уступал Полесскому 195 и Белкосу 250. К третьему сроку уборки Полесский 195 добавил только 2 ц/га, Белкос 250 – 6 ц/га, а Бестселлер 287 – 15 ц/га, сравнявшись по урожайности со среднеспелым гибридом и на 6 ц/га превысив данный показатель у среднераннего гибрида.

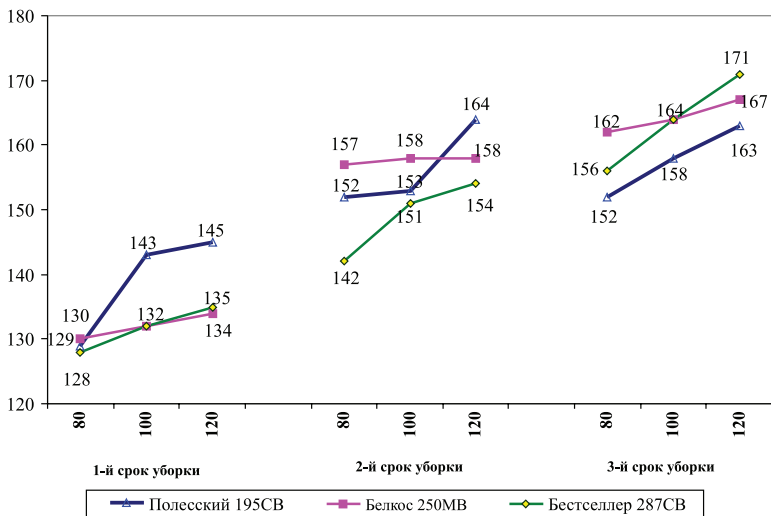


Рисунок 2 – Урожайность сухого вещества у гибридов кукурузы при разной густоте стояния растений (тыс./га) и сроках уборки, ц/га

Увеличение густоты стояния растений подобно зеленой массе повышает и урожайность сухого вещества. В среднем по трем срокам уборки увеличение сухого вещества у гибридов Полесский 195 и Бестселлер 287 с повышением плотности стеблестоя на 20 тыс. растений на 1 га составило по 7 ц/га, на 40 тыс. – 13 и 11 ц/га соответственно. Белкос 250, как и по зеленой массе, по мере загущения посевов в меньшей сте-

пени увеличил сбор сухого вещества: в первом случае – на 2 ц/га и во втором – на 4 ц/га.

Урожайность сухого вещества кукурузы включает в себя менее питательную листостебельную массу и более ценную часть растения – початки. Как уже отмечалось, для получения качественного силосного сырья важно, чтобы они находились в равных долях. Однако при первом сроке уборки у среднераннего гибрида удельный вес абсолютно сухих початков в общем урожае сухого вещества составил 37-40% (меньший показатель при большей густоте стояния растений). У среднеспелого гибрида доля початков равнялась 20-26%, среднепозднего – 16-24%. При втором сроке уборки початки в структуре урожая сухого вещества у Полесского 195 занимали 47-52%, Белкоса 250 – 33-40% и Бестселлера 287 – 25-32%, при третьем – 54-58%; 45-52% и 39-47%. Следовательно, самое оптимальное соотношение початков и листостебельной массы по сухому веществу отмечалось у Полесского 195 при втором сроке уборки и у Белкоса 250 – при третьем сроке. На эти две группы спелости следует ориентироваться при выращивании кукурузы на силос в центральной зоне Беларуси.

Данные рисунка 3 свидетельствуют о том, что среднеранний гибрид слабо реагирует на загущение снижением урожайности сухого вещества початков, в то время как среднеспелый и среднепоздний гибриды

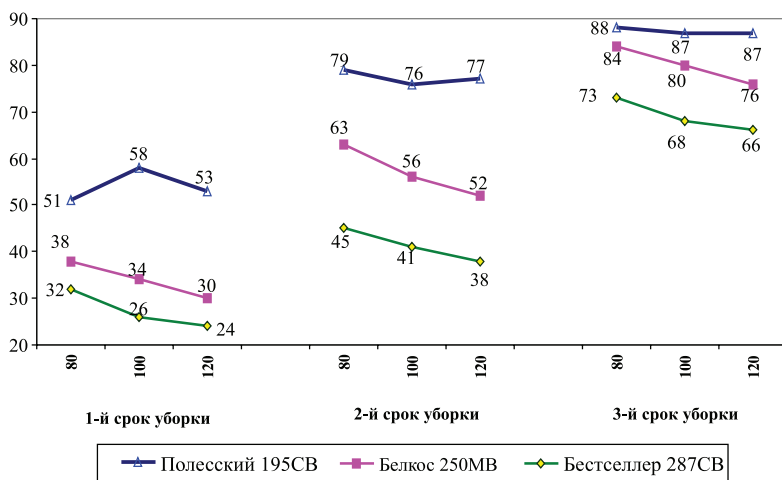


Рисунок 3 – Урожайность абсолютно сухих початков у гибридов кукурузы при разной густоте стояния растений (тыс./га) и сроках уборки, ц/га

существенно ее теряют. Из этого рисунка также следует, что, хотя Полесский 195 и наращивает урожайность сухого вещества в початках, происходит это преимущественно за счет оттока его из листостебельной массы (8 ц/га) и только 2 ц/га составляет увеличение за счет фотосинтеза и поглощения питательных веществ из почвы. То же самое еще в большей степени наблюдается у двух других гибридов. Возможно, это связано с дефицитом августовских осадков, что существенно повлияло на накопление органического вещества у более позднеспелых гибридов и они не смогли в полной мере реализовать свой продуктивный потенциал.

Заключение

Двухлетние исследования по оптимизации густоты стояния растений разноспелых гибридов при различных сроках уборки показали, что в центральной зоне Беларуси наибольший сбор сухого вещества и его качество показывают среднеранний гибрид Полесский 195СВ при уборке в восковую спелость зерна (3-13 сентября) и среднеспелый Белкос 250 при уборке двумя неделями позже и густоте стояния 100-120 тыс. растений для первого и 80-100 тыс. растений на 1 га – для второго.

Литература

1. *Коломийченко, В.В.* Требуется спелость / В.В. Коломийченко // Кормопроизводство. Курс лекций. – Орел, ГАУ. – 2012. – Ч. 3. – 72 с.
2. *Надточаев, Н.Ф.* Урожайность гибридов кукурузы при различных сроках уборки / Н.Ф. Надточаев, Н.С. Степаненко, М.А. Мелешкевич // Земляробства і ахова раслін. – 2009. – №4. – С. 10-14.
3. *Надточаев, Н.Ф.* На погоду надейся, а сам не плошай / Н.Ф. Надточаев // Наше сельское хозяйство (агрономия). – 2013. – №1 (57). – С. 23-29.
4. *Романенко, Г.А.* Корма / Г.А. Романенко, А.И. Тютюнников. – Москва, 1997. – С. 232-236.
5. *Логинов, В.Ф.* Радиационные факторы и доказательная база современных изменений климата / В.Ф. Логинов. – Минск: Беларус. навука, 2012. – С. 266.
6. *Мельник, В.И.* Влияние изменения климата на агроклиматические ресурсы и продуктивность основных сельскохозяйственных культур Беларуси: автореф. дис. ... канд. географ. наук / В.И. Мельник. – Минск, 2004. – 21 с.

YIELD OF MAIZE HYBRIDS OF DIFFERENT MATURITY DEPENDING ON PLANT DENSITY AND HARVESTING TERMS

**N.F. Nadtochayev, S.V. Abraskova, M.A. Meleshkevich,
N.S. Stepanenko**

The direct proportion between maize herbage yield increase and plant density increase (from 80 to 120 plants per hectare) is established. Mid-ripening and middle-late hybrids exceed middle-early hybrids in the herbage yield by 30-40%, respectively. However, in the central zone of Belarus, the highest dry matter yield and its quality is shown by the middle-early hybrid of Polessky 195SV (FAO 200) at harvesting in the wax-ripeness stage of grain (September 3-13) and mid-ripening Belkos 250 (FAO 250) at harvesting two weeks later and at plant stand density equaled to 100-120 thousand plants per hectare for the first one and 80-100 thousand plants for the second.

УДК 633.1«324»:631.53.04(476)

**ОПТИМИЗАЦИЯ СРОКОВ СЕВА ОЗИМЫХ
ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В СВЯЗИ
С ПОТЕПЛЕНИЕМ КЛИМАТА БЕЛАРУСИ**

К.Г. Шашко, кандидат биол. наук, **Ф.И. Привалов**, доктор с.-х. наук,
В.В. Холодинский, кандидат с.-х. наук

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Поступила 23.09.2014 г.)

Аннотация. В среднем за 1996-2013 гг. в связи с потеплением климата Беларуси сумма активных температур (выше 5 °С) с 1 сентября и до окончания осенней вегетации в сравнении с климатической нормой возросла на 25-35 градусов, что привело к смещению оптимальных сроков сева на более поздние календарные сроки. Показано, что оптимальные сроки начала сева озимых зерновых в результате потепления климата сместились в анализируемом периоде на 3-8 дней, а окончания сева – на 2-6 дней. Приведены оптимальные сроки сева для отдельных метеоточек в пределах каждой области.

Введение. Отклонение сроков сева от оптимальных приводит к значительному недобору урожая. При этом посев раньше оптимальных сроков приводит к большему недобору зерна, чем посев после них. Посев озимых до оптимальных сроков ведет к снижению урожайности