

## МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 633.15

### **РЕАЛИЗАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РАЗЛИЧНЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ**

**З.И. Усанова<sup>1</sup>, Ю.Т. Фаринюк<sup>1</sup>, М.Н. Павлов<sup>2</sup>, Ф.Л. Блинов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Тверская государственная сельскохозяйственная академия, Тверь

<sup>2</sup>Тверской государственной университет, НОЦ «Ботанический сад», Тверь

Приведены результаты исследований, выполненных в полевом опыте в 2017 году по изучению особенностей роста, развития и продуктивности 27 сортов и гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекции. Выявлено, что испытываемые гибриды отличаются по срокам прохождения фаз развития, полевой всхожести, формированию листовой поверхности, урожайности зеленой массы, в том числе початков, сбору сухого вещества с гектара посева. Выявлены три группы сортов по величине урожайности зеленой массы: 1 - от 72,7 до 88,4 т/га, 2 - от 53,6 до 67,7 т/га, 3 - от 26,7 до 50,1 т/га. Выделены сорта и гибриды с максимальным сбором сырой и сухой фитомассы с гектара: соответственно 88,4 и 22,6 т/га (LG 30189, ООО «Лимогрейн РУС», Франция), 75,8 и 23,6 т/га (Анжела, «Вудсток», Венгрия). В условиях Верхневолжья они являются одновременно и самыми ранними в первой группе, образуют 12 листьев на растении.

**Ключевые слова:** кукуруза, гибриды, рост, развитие, продуктивность.

**Введение.** Увеличение производства продукции животноводства в соответствие с доктриной Продовольственной безопасности России (2010) требует создания надежной кормовой базы для сельскохозяйственных животных. Большое значение в решении этой задачи имеет кукуруза (*Zea mays L.*) как важнейшая продовольственная, кормовая и техническая культура. Это однолетнее однодольное однодомное раздельнополое перекрестноопыляющееся растение семейства мятликовые (*Poaceae*). По своим биологическим особенностям относится к хлебам второй группы, имеет много общих свойств, но отличается по ряду морфо-физиологических признаков и высокой урожайностью (Корниенко, 2015; Усанова, 1999).

На продовольственные цели используется около 20 % зерна

кукурузы, на технические – 15 – 20 %. По площади посева на зерно в мире она занимает третье место после пшеницы и риса, а по валовому сбору зерна - второе (после пшеницы). Основная продукция кукурузы (60 % и более) используется на кормовые цели. Кукуруза занимает 1-ое место в Мире среди всех силосных культур. Она хорошо силосуется в любой фазе развития, но лучше – в фазе молочно – восковой спелости. В 100 кг такого силоса содержится 24 кормовые единицы и 1220 г переваримого протеина (до 1800 г сырого белка). На корм используются отходы от производства зерна, а также зерно – стержневая масса (Корниенко, 2015). Кукуруза имеет большое агротехническое значение как хороший предшественник для многих сельскохозяйственных культур, повышает общую культуру и продуктивность земледелия. Обладает высокой потенциальной продуктивностью. В 1986 году зарегистрирован абсолютный мировой рекорд по урожайности зерна – 24,8 т/га на одной из ферм штата Иллинойс, США. В целом по штату получено 16,3 т/га зерна кукурузы. Теоретически расчётная зерновая продуктивность высокоурожайных гибридов с прямостоящими листьями возможна – 31,3 т зерна с гектара (White, 1987). В этом плане кукуруза имеет большое экономическое значение.

В достижении высокой урожайности главными факторами являются: 1 - посев гибридов с высокой потенциальной продуктивностью, адаптированных к местным агроклиматическим условиям; 2 - создание высокого агротехнического фона с внесением расчётных доз удобрений на запрограммированный (запланированный) урожай; 3 - формирование оптимальной густоты стояния; 4 - возделывание по высокой и интенсивной технологиям. Важное значение среди этих факторов имеет выбор наиболее адаптивного для данной местности гибрида (сорта) (Усанова, 1999). Наиболее надёжно возделывание сортов и гибридов, внесенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (2017) для которых прописан данный регион. В настоящее время по Тверской области рекомендован к использованию один гибрид - Одесский силосный 190 МВ, допущены к использованию в регионе ещё около 130 гибридов и сортов кукурузы, которые далеко не все проверены в производстве. Кроме того, в их списках отсутствуют сорта от таких крупных производителей семян, как компания Woodstok (Венгрия), Limograin (Франция) и некоторых других российских компаний.

Цель работы – изучить особенности роста, развития и продуктивность различных гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекции в условиях Верхневолжья, выявить лучшие из них, наиболее адаптированные к условиям региона.

**Методика.** Научные исследования по испытанию сортов и гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекции проводили в

ЗАО «Калининское» Калининского района Тверской области. Почва участка - дерново-среднеподзолистая легко суглинистая по гранулометрическому составу, хорошо окультурена. Содержание  $P_2O_5$  очень высокое,  $K_2O$  среднее,  $pH_{\text{кол}}$  близкая к нейтральной.

Исследование проводили в 2017 г. Схема опыта включала 27 гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекции разной спелости по ФАО (таблица 1). За контроль взят гибрид Каскад 195 СВ, который испытан в регионе и возделывается в ЗАО Калининское. Площадь деланки - 0,12 га, повторность 4-х кратное, размещение вариантов систематическое. Общая площадь под опытом 12,00 га, учётная 10,08 га.

В опыте проводили наблюдение за прохождением фаз развития, определение густоты стояния, динамики появления листьев, роста растений в высоту, структуры урожая, урожайности зеленой массы, содержания сухого вещества, выход сухого вещества с гектара посева. Все определения и наблюдения проводили по современным методикам (Усанова, 2015).

Соблюдали интенсивную технологию возделывания кукурузы. Предшественник - кукуруза (1 год). Удобрение под предшественник - 200 т/га навоза крупного рогатого скота, в рядки при посеве - 70 кг азотоса (N<sub>11</sub>P<sub>11</sub>K<sub>11</sub>), в подкормку - 2 ц/га аммиачной селитры (N<sub>70</sub>). Обработка почвы: после уборки предшественника - дискование, через 10-12 дней - зяблевая вспашка оборотными плугами, весной - 2-е культивации с выравниванием почвы культиватором фирмы Лемкен. Семена, использованные на посев, полностью были подготовлены на семенных заводах фирм производителей семян. Посев проведен 8-ми рядной сеялкой точного высева УПС-8-2 «Червона Зірка» 19 мая 2017 г. Норма высева составила 5 - 6 семян на 1 погонный метр рядка. Посевная единица (ПЕ) рассчитана на создание густоты стояния 80 тыс. растений на 1 гектаре. Уход состоял из обработки посевов гербицидами в фазу 2-3 листьев сорных растений 3-4 листьев кукурузы гербицидом «Майстер Пауэр» (фирма Bayer) по 1,35 кг на гектар опрыскивателем ОНШ-600, 2-х междурядных обработок в фазе 3-4 и 5-6 листьев культиватором растениепитателем КРН 5,6, оборудованным стрельчатыми лапами и лапами - бритвами, подкормщиками. При первой культивации внесена в подкормку аммиачная селитра (N<sub>70</sub>). Учет урожая проведен 26 сентября 2017 г.

Погодные условия вегетационного периода кукурузы в 2017 г. значительно отличались от среднемноголетней нормы. Сумма биологически активных температур для кукурузы ( $>10^{\circ}C$ ) за период посев - уборка составила в 2017 г. 1889,8  $^{\circ}C$  при норме 1970  $^{\circ}C$ , (недобор 80,7  $^{\circ}C$  или 4,1 %), сумма осадков - 362,3 мм при норме 334,5 мм или 108 % от нормы. Гидротермический коэффициент (по Селянинову) за

период «посев - уборка кукурузы» составил 2017 году - 1,92, по среднемноголетней норме 1,70, что характеризует вегетационный период как повышенно влажный.

**Результаты исследований.** Изучаемые в регионе гибриды различались по полевой всхожести. Она колебалась от 63,6% (Росс 130 МВ) до 100% (ПК 178, Анжела, LG 30189, Каскад 166АСВ), что оказало влияние на конечную густоту стояния и урожайность (таблица 1).

Близкая к заданной (80 тыс./га) густота стояния – 78,6 тыс. растений на гектаре сформировалась у гибридов с наибольшей полевой всхожестью, а наименьшая у гибрида Росс 130 МВ – 50 тыс. на гектар. Густота стояния оказала существенное влияние на конечную продуктивность посевов.

Всходы кукурузы у 27 гибридов появились почти одновременно (4-5.06), в дальнейшем наблюдались различия в развитии растений.

Первоначально, от всходов до начала кущения более быстрым развитием отличались гибриды: Дорка МГТ, Анжела, LG 30189, Каскад 166СВ, Воронежский 158 СВ, Воронежский 160 СВ, Байкал, Машук 170СВ, Дарина, у которых на 7.06 сформировались 2 листа и появился третий лист. Эти гибриды относятся к группе ФАО 160 - 190.

В начале вегетации отставали в развитии гибриды КС 170СВ, Росс 130 МВ, Росс 140 СВ, Родник 180 СВ, Агата СВ и LG 30215, у которых сформировался один лист и появился второй.

На следующую дату – 17.06 (продолжение фазы кущения) наибольшее количество листьев образовалось у сортов и гибридов: Дорка МГТ, LG 30189, Каскад 195СВ (контроль), Воронежский 160 СВ (ФАО – 180, 190 и 160).

Фаза выхода в трубку (7 лист) раньше (29.07) отмечена у гибридов Анжела, LG 2195, LG 3285, LG 30189, Каскад 195СВ (контроль), Каскад 160 АСВ, Воронежский 150 СВ, Родник 179 СВ, Росс 140 СВ. Более быстрым развитием отличались гибриды: Анжела, LG 3285, Воронежский 160 СВ, Родник 179 СВ, Росс 140 СВ, у которых на эту дату образовались в среднем 7,5 – 7,8 листа. Из этих гибридов только один - LG 3285 по ФАО (270) относится к среднеспелой группе, остальные - к среднераннеспелой (ФАО 140 – 190).

Более ранним (07.08) выбрасыванием и цветением метелки (в средней части) отличались гибриды Дорка МГТ, Анжела, LG 2195, LG 3285, LG 30189, LG 30215, Биляр, Байкал, Нур. Из этих гибридов у LG 2195 и Биляр 160 сформировались 11 листьев, у гибридов Анжела, LG 3285, LG 30189, Байкал - 12, поэтому их в условиях 2017 г. уверенно можно отнести к раннеспелой группе, хотя по ФАО они являются среднераннеспелыми, кроме LG3285, который считается среднеспелым.



Таблица 1  
Полевая всхожесть семян кукурузы и густота стояния при уборке,  
2017 г.

Сорт, гибрид	Происхождение	ФАО	Полевая всхожесть, %	Густота стояния, тыс.шт./га
ТК-175	Компания "Вудсток" Венгрия	190	90,9	71,5
ТК-178		165	100,0	78,6
GS - 210		180	90,9	71,5
Дорка МГТ		180	90,9	71,5
Анжела		170	100,0	78,6
LG 2195	ООО "Лимогрейн РУС" Франция	190	90,9	71,5
LG 3285		270	81,8	64,4
LG 30189		180	100,0	78,6
LG 30215		200	81,8	64,4
Каскад 195СВ	ООО "Россошь гибрид"	190	90,9	71,5
Каскад 166АСВ		166	100,0	78,6
Воронежский 158 СВ		158	80,8	64,4
Воронежский 160СВ		160	90,9	71,5
Ирида	ООО ИПА "Отбор"	200	80,8	57,2
Отборный 1МВ		160	90,9	71,5
Уральский 150	Институт кукурузы	150	72,7	57,2
Биляр 160		150	80,8	64,4
Байкал		170	72,7	57,2
Нур		150	72,7	57,2
Машук 170МВ		170	90,9	71,5
Родник 179СВ		ООО ИПА "Отбор"	179	90,9
Родник 180СВ	180		72,7	57,2
Агата СВ	160		90,9	71,5
Дарина МВ	190		72,7	57,2
Росс 130МВ	ООО "Раменские семена"	130	63,6	50,0
Росс 140СВ		140	80,8	64,4
КС 170СВ		170	80,8	64,4
Средняя			85,3	67,0

Максимальное количество листьев (17 – 18 шт.) на растении свидетельствует о том, что по среднепозднему типу развивались гибриды: Ирида (18 л.), Родник 179 СВ (17 л.), Родник 180 СВ (18 л.) и Агата СВ (17 л.) по среднеспелому - Каскад 195 СВ (15 л.), Воронежский

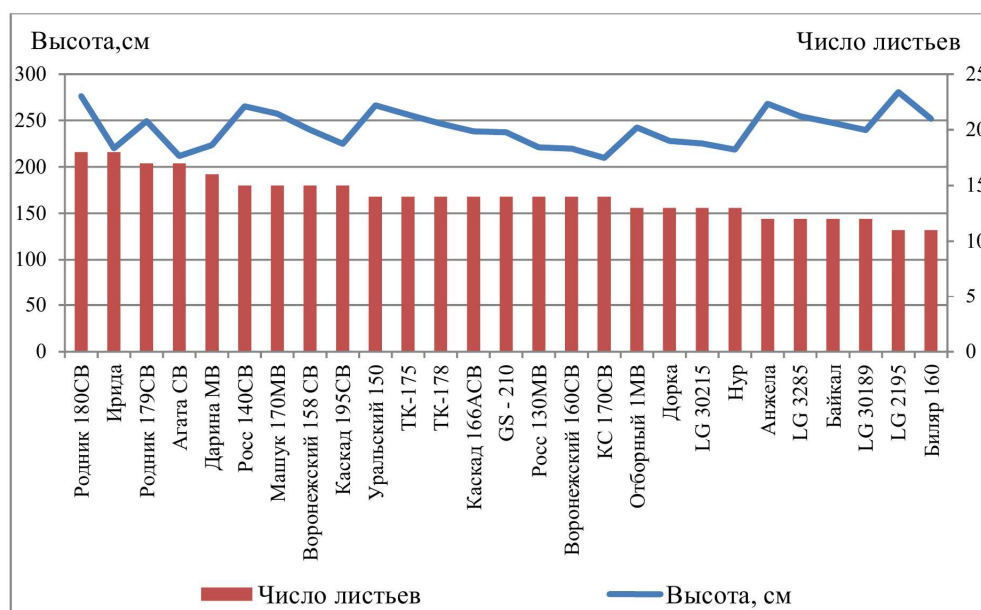
158 СВ (15 л.), Машук 170 МВ (15 л.), Дарина МВ (16 л.), Росс 140 СВ (15 л.) (рисунок 1).

У всех остальных гибридов рост и развитие растений проходило по среднераннеспелому типу.

Таким образом, в условиях Верхневолжья изучаемые гибриды развивались неодинаково, по количеству образовавшихся листьев, которое является устойчивым признаком скороспелости гибрида, не все они соответствовали номинальной группе спелости по ФАО, что оказало влияние на конечную продуктивность посева и качество урожая.

Максимальная высота растений (фаза выметывания) не всегда сочетались с группой спелости гибрида, считая ее по количеству листьев.

Более высокорослыми оказались гибриды LG 2195 (280,7 см, ФАО 190), Родник 180 СВ (276,5 см, ФАО 179), Анжела (268,2 см, ФАО 170), Уральский 150 (266,5 см, ФАО 150), .Росс 140 СВ (265,4 см, ФАО 140), у которых среднесуточный прирост за период «всходы - ранняя молочная спелость» равнялся 3,23...3,05 см. Из этих гибридов по числу листьев только Родник 180 СВ можно отнести к среднепоздней группе, остальные к ранне- и среднеспелой.



Р и с . 1 . Высота растений и число листьев у различных гибридов кукурузы

Самыми низкорослыми были гибриды КС 170СВ (209,8 см, ФАО 170) и Агата СВ (211,8 см, ФАО 160), у которых среднесуточный прирост составил 2,41-2,43 см. По числу листьев они относятся к среднеспелой группе.

Для кукурузы известна высокая корреляционная связь урожайности с высотой растений. Так, по данным И.В. Шальнова (2016) у гибрида Каскад 195 СВ она выражалась коэффициентом корреляции  $r$  равным 0,913. Из изучаемых 27 гибридов в группе сортов с наибольшей урожайностью оказался более высокорослый гибрид Анжела, со средней - Родник 180 СВ, другие гибриды с наибольшей высотой растений отнесены к группе с наименьшей урожайностью зеленой массы (от 49,7 до 27,2 т/га). Более низкорослые гибриды Агата СВ и КС-170СВ по урожайности (63,3 – 63,6 т/га) принадлежащие второй группе сортов по продуктивности. Все это свидетельствует о разной адаптированности изучаемых гибридов к почвенно-климатическим условиям Верхневолжского региона.

Максимум среднесуточных приростов кукурузы в среднем по сортам, приходился на период – «выход в трубку - начало вымстывания» (29.07. – 12.07), и «начало вымстывания - начало цветения початка» (12.07 – 25.07), когда он составил соответственно 4,58 и 4,43 см.

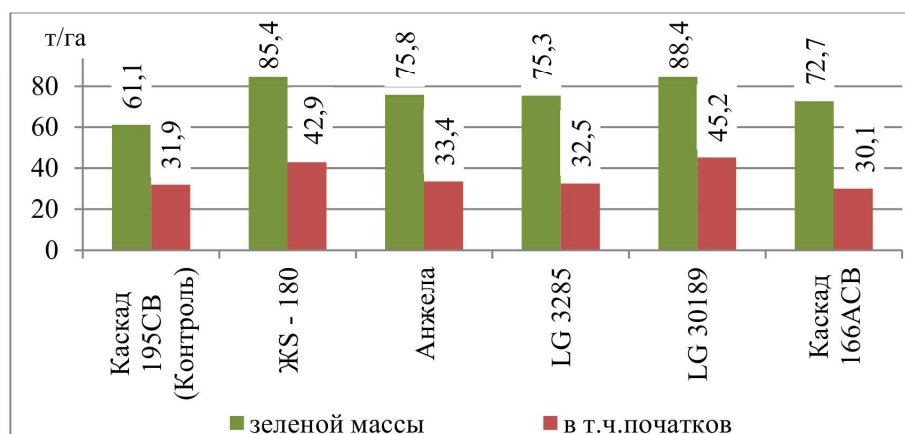


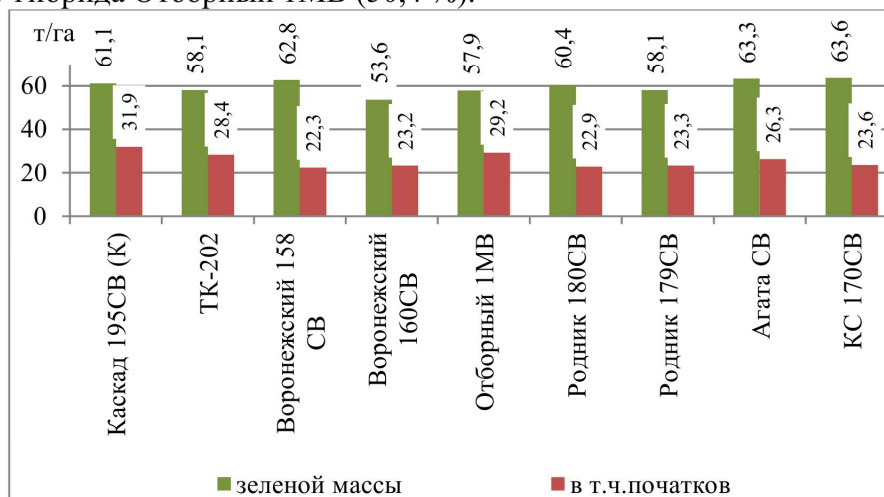
Рис. 2. Урожайность зеленой массы и початков (группа гибридов с наибольшей урожайностью)

Гибриды существенно различаются по урожайности зеленой массы, в том числе початков (рисунки 2 - 4). В связи с этим мы выделили 3 группы гибридов: 1- с наибольшей урожайностью, 5 гибридов, 2 – со средней урожайностью, 10 гибридов, куда относится Каскад 195 СВ (контроль), 3 - с низкой урожайностью зелёной массы (12 гибридов).

В первой группе (рисунок 2) урожайность колебалась от 72,7 т/га (Каскад 166 СВ) до 88,4 т/га (LG 30189), в том числе початков по этим же сортам от 30,1 до 45,2 т/га, а доля початков в урожае от 41,4 до 51,1%. Самые крупные початки сформировались у Каскада 166 СВ (347,7 г) и LG 30189 (319,4 г). У всех гибридов початки были в конце молочной спелости.

В этой группе сортов урожайность зеленой массы была выше контроля (Каскад 195 СВ) на 11,6 - 27,3 т/га (19,0 - 44,7 %), однако у гибрида Каскад 195 СВ сформированы самые полновесные початки, в молочно – восковой спелости, отмечен наибольший выход их из урожая (52, 2 %).

Во второй группе гибридов (рисунок 3) урожайность колебалась от 53,6 т/га (Воронежский 160 СВ) до 67,6 т/га (Дорка МГТ), в том числе початков от 22,3 т/га (Воронежский 158 СВ) до 31, 9 т/га (Каскад 195 СВ). Доля початков в урожае была выше, чем в первой группе сортов и гибридов: наибольшая - в контроле, у гибрида Каскад 195 СВ (52, 2 %) и у гибрида Отборный 1МВ (50,4 %).



Р и с . 3 . Урожайность зеленой массы и початков (группа гибридов со средней урожайностью)

В третьей группе сортов и гибридов (рисунок 4) сформирована урожайность от 26,7 т/га (Биляр 160) до 50,1 т/га (Байкал), а урожай початков от 11,0 т/га (Ирида) до 23,6 т/га (Байкал). В этой группе урожайность была ниже, чем в контроле (Каскад 195 СВ) на 11,0 - 34,4 т/га или на 18,0 - 56,4%. Наибольшая (47,1 %) доля початков в урожае отмечена у гибрида Байкал, а наименьшая (28,6 %) у гибрида Росс 130АВ. Более крупные и полновесные початки (375,5 г) сформировал гибрид Байкал, а самые мелкие (172,7 г) - Машук 170 МВ. Наиболее спелые

початки (молочно - восковая спелость) были у гибридов LG 2195, Машук 170 АВ, Росс 140 СВ и НУР, что повышало качество урожая.

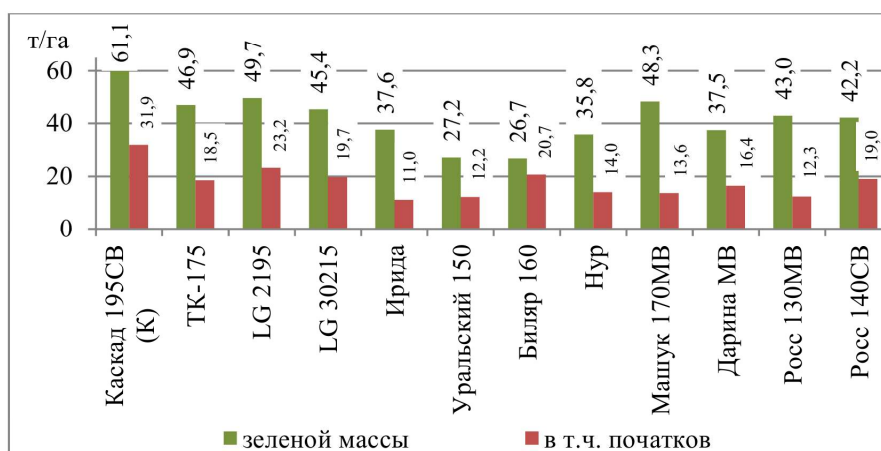


Рис. 4. Урожайность зеленой массы и початков (группа гибридов с низкой урожайностью)

Гибриды неодинаково адаптированы к условиям Тверской области, что подтверждается выходом абсолютно сухого вещества с гектара посева. Более высокий сбор сухой фитомассы с гектара (23,6...17,8 т/га) обеспечили гибриды: Анжела, LG30189, Дорка, GS 210, ТК-178. Гибрид Каскад 195, который взят за контроль, накопил 17,0 т/га сухой фитомассы. Менее продуктивными по этому показателю (10,0 и менее т/га) являются Дарина МВ, Уральский 150, Биляр 160, Росс 130МВ, Ирида.

Для выявления лучших гибридов проведено их распределение по двум показателям – урожаю сырой и сухой фитомассы.

Выявлено, что высокую урожайность сухой и сырой фитомассы сформировали гибриды: Анжела (23,6 т/га сухой, 75,82 т/га сырой фитомассы, первое место по сухой и третье по сырой); LG 30189 (22,6 и 88,4 т/га, второе место по сухой первое по сырой); Дорка МГТ (19,3 и 67,6 т/га, третье место по сухой, шестое по сырой); GS 210 (18,7 и 85,4, четвертое место по сухой и второе место по сырой); ТК-178 (17,8 и 58,1, пятое место по сухой 12-е по сырой). Эти гибриды являются перспективными для возделывания в Верхневолжье.

**Заключение.** Возделывание высокопродуктивных раннеспелых и среднераннеспелых гибридов отечественной и зарубежной селекции, рекомендованных и допущенных к использованию в Центральном и Северо-западном регионах, создало возможность формировать в Верхневолжье высокопродуктивные посевы кукурузы с урожайностью 75-85 т/га зелёной массы с початками в молочно - восковой спелости.

Развитие растений у находящихся в изучении гибридов не всегда проходит в соответствии с их группой спелости по ФАО. Из 10-и наиболее продуктивных (урожай зелёной массы от 61,1 до 88,4, сухой от 17,0 до 23,6 т/га) самыми ранними являются гибриды - LG 30189, Анжела, LG 3285, у которых образовалось 12 листьев на растении, среднераннеспелыми – GS 210 (13 листьев), Каскад 166 АСВ, Дорка МГТ, Воронежский 160 СВ, ТК-178 (14 листьев), среднеспелыми - Каскад 195 СВ (15 листьев). Из группы среднераннеспелых гибридов LG 3285 относится к группе ФАО 270 (среднеспелые).

Выделены 3 группы сортов и гибридов по величине урожайности зеленой массы: 1 – 88,4...72,7 т/га (5 шт.), 2 – 67,6...53,6 т/га (10 шт.), 3 - 50,1...26,7 т/га (12 шт.). Максимальный сбор сырой и сухой фитомассы с гектара обеспечивают гибриды: LG 30189 - соответственно 88,4 и 22,6 т/га и Анжела - 75,8 и 23,6 т/га.

#### **Список литературы**

- Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, 2017 // Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 483 с.
- Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, 2010 // Указ Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120. Режим доступа: <http://mcx.ru/documents/document/show/14856.19.htm>.
- Корниенко А.П. 2015. Кукуруза // Растениеводство. М.: НИЦ ИНФРА-М С. 239-249.
- Усанова З.И. 2015. Методика выполнения научных исследований по растениеводству. Тверь: Тверская ГСХА. 143 с.
- Усанова З.И. 1999. Теория и практика создания высокопродуктивных посевов полевых культур. Тверь: ТГСХА. 330 с.
- Шальнов И.В. 2016. Программированное возделывание кукурузы в Верхневолжье с применением наноматериалов и биопрепаратов: дисс... канд. с.-х. наук. Санкт-Петербург. 107 с.
- White I.Y. 1987. Кукуруза и сорго // Зерновое хозяйство. № 4. С. 7.



## **IMPLEMENTATION OF THE BIOLOGICAL POTENTIAL OF VARIOUS CORN HYBRIDS OF RUSSIAN AND FOREIGN SELECTION**

**Z.I. Usanova<sup>1</sup>, Y.T. Farinyuk<sup>1</sup>, M.N. Pavlov<sup>2</sup>, F.L. Blinov<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Tver State Agricultural Academy, Tver, Sakharovo

<sup>2</sup> Botanical Garden of Tver State University, Tver

We studied the growth, development and productivity of 27 sorts and hybrids of maize of domestic and foreign origin. The field experiment was carried out in 2017. The test hybrids differ in timing of the developmental phases, field germination, formation of a leaf surface, yield of green mass, including cobs, the amount of the dry matter per hectare. Three groups of sorts were identified according of the yield of green mass: 1 - from 72.7 to 88.4 t / ha, 2 - from 53.6 to 67.7 t / ha, 3 - from 26.7 to 50.1 t / ha. We identified sorts and hybrids with the maximum wet and dry phytomass per hectare: 88.4 and 22.6 t / ha (LG 30189, Limograin RUS, France), and 75.8 and 23.6 t / ha (Angela, "Woodstock", Hungary)., They are both the earliest in the first group of the Upper Volga Region, forming 12 leaves per plant.

**Keywords:** *corn, hybrids, growth, development, productivity.*

*Об авторах:*

УСАНОВА Зоя Ивановна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, профессор кафедры технологии производства, переработки и хранения продукции растениеводства ФГБОУ ВО Тверская государственная сельскохозяйственная академия, 170904, Тверь ул. Василевского, д.7, e-mail: rastenievodstvo@mail.ru

ФАРИНЮК Юрий Теодорович – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры менеджмента и предпринимательства ФГБОУ ВО Тверская государственная сельскохозяйственная академия, 170904, Тверь ул. Василевского, д.7, e-mail: ikc\_tver@mail.ru

ПАВЛОВ Максим Николаевич – биолог сектора цветоводства Ботанического сада ФГБОУ ВО «Тверской государственной университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33, e-mail: maxnirav@gmail.com

БЛИНОВ Филипп Леонидович – студент 4 курса ФГБОУ ВО Тверская государственная сельскохозяйственная академия, 170904, Тверь ул. Василевского, д.7, e-mail: filipp-blinov@mail.ru

Усанова З.И. Реализация биологического потенциала различных гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекции / З.И. Усанова, Ю.Т. Фаринюк, М.Н. Павлов, Ф.Л. Блинов // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2018. № 1. С. 183-193.