

DOI

УДК 633.15:631.547.3

**АНАЛИЗ ПРОДУКТИВНОСТИ И АДАПТИВНОСТИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ
ФГБНУ «ВНИИ КУКУРУЗЫ» В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

М. Ю. Михайлова

Реферат. В статье приведены результаты проведенных исследований на серых лесных почвах Предкамья Республики Татарстан в 2021-2022 годах по изучению продуктивности и адаптивности двенадцати разных по скороспелости гибридов кукурузы селекции ФГБНУ «ВНИИ Кукурузы» Сибирский-135, Машук-140, Нур, К-160, К-165, Байкал, К-170, Машук-171, Машук-172, Ньютон, Машук-220, Машук-250. Характеристика опытного участка: содержание гумуса низкое 3,8%, подвижного фосфора очень высокое 288 мг/кг почвы и обменного калия повышенное 153 мг/кг почвы. Реакция почвенной среды близка к нейтральной. Анализируя показатели, наиболее продуктивным оказался раннеспелый трехлинейный гибрид Байкал. Даже в стрессовых условиях по климатическим условиям средняя высота растений у гибрида составила 256,5 см, биологическая урожайность 8,29 т/га, надземная масса в фазу молочной спелости зерна была 64,30 т/га и площадь листьев 43,56 тыс. м²/га. При этом качественные характеристики зерна гибрида Байкал не были потеряны. Содержание белка составило 10,31%, крахмала 61,10%. Также высокий уровень урожайности зерна был получен у среднераннего гибрида Машук-250 – 8,13 т/га. Это на 0,16 т/га меньше, чем у гибрида Байкал. У раннеспелых гибридов Нур и Машук-171 урожайность была 7,92 т/га (на 0,37 т/га меньше максимального значения). Наибольшее содержание белка оказалось в зерне ультраскороспелого гибрида Сибирский-135 – 11,31%. Наибольшее содержание крахмала было в зерне гибрида Ньютон – 68,29%. Наименьшая урожайность зерна была получена при возделывании гибрида Машук-220 (6,07 т/га). Содержание белка и крахмала в зерне этого гибрида среднее (9,31% и 62,22%).

Ключевые слова: кукуруза, гибрид, фазы развития, вегетация, урожайность, белок, крахмал.

Введение. Одним из способов, повышающих урожайность сельскохозяйственных культур, является подбор районированных и адаптированных сортов и гибридов к конкретным почвенно-климатическим условиям региона. Новые высокопродуктивные сорта и гибриды различаются по биологическим особенностям. Они более адаптированы к быстро меняющимся приемам интенсификации [1, 2, 3].

За последние 20-30 лет в Российской Федерации урожайность кукурузы значительно выросла с 2,50 т/га в 1991-2000 гг. до 5,5-6,00 т/га в настоящее время. Посевные площади, занятые кукурузой, за эти годы также растут с 730,6 тыс. га до 2706 тыс. га. Такое повышение урожайности кукурузы в 2-3 раза произошло за счет улучшения семенного фонда данной культуры [4].

Гибриды кукурузы отличаются сроками созревания и индексом ФАО. Двойные межлинейные гибриды, обеспечивающие получение до 90 ц/га зерна, содержащее 65-70% безазотистых экстрактивных веществ, 9-12% белка, 4-5% жира. Тройные линейные гибриды с интенсивным начальным развитием, холодостойкие и засухоустойчивые, способны противостоять пузырчатой головне, стеблевым гнилям и вредителям. Многие гибриды универсальны в использовании и подходят для посева, как на зерно, так и на силос. Увеличение числа ФАО на каждые 100 единиц снижает густоту посевов на 10-20 тыс. раст./га за счет увеличения облистненности позднеспелых форм [5, 6, 7].

Отечественные гибриды способны конкурировать с зарубежными сортами и гибридами высоко производительностью и способностью

формировать оптимальные посевы и давать стабильные урожаи не только в благоприятные годы, но и в стрессовых условиях [7, 8, 9].

Адаптивность сортов и гибридов характеризуется выделением наиболее ценных сбалансированных сочетаний признаков из большого их числа. По пластичности и стабильности гибрида можно дать ему оценку на соответствие конкретным почвенно-климатическим условиям региона [10, 11, 12].

В связи с этим, целью исследований является изучение продуктивности и адаптивности гибридов кукурузы Сибирский-135, Машук 140, Нур, К-160, К-165, Байкал, К-170, Машук-171, Машук-172, Ньютон, Машук-220, Машук-250 ФГБНУ «ВНИИ кукурузы» в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан.

Условия, материалы и методы. Опыты закладывались в 2021-2022 годах на серых лесных почвах Предкамья Республики Татарстан. Общая площадь опытного участка – 1680 м². Площадь опытных делянок – 140 м². Повторность опыта - трехкратная. В сортоиспытание были включены 12 гибридов кукурузы ФГБНУ «ВНИИ кукурузы»: Сибирский-135, Машук-140, Нур, К-160, К-165, Байкал, К-170, Машук-171, Машук-172, Ньютон, Машук-220, Машук-250.

Технология возделывания кукурузы на зерно была общепринятой для Республики Татарстан с нормой высева 80 тыс. шт./га. Урожай в полевых опытах учитывали на пробных площадках (14,3 м) и одновременно определяли влажность зерна кукурузы при помощи влагомера «Wile - 55».

АГРОНОМИЯ

Пересчет урожайности изучаемых вариантов проводили по базисной норме влажности зерна кукурузы - 15%. 2021 год по метеорологическим данным характеризовался

как умеренно благоприятный (табл. 1). Температура воздуха в течение вегетации кукурузы была выше нормы. Хотя осадков выпало по месяцам меньше нормы.

Таблица 1 - Метеоданные за вегетационный период 2021 года

Месяц, декада	Температура воздуха, °С			Осадки, мм		
	норма	факт.	в % к норме	норма	факт.	в % к норме
Май	+13,3	+18,73	141	41	15,0	36,5
Июнь	+18,1	+23,42	129	63	15,3	24,0
Июль	+20,2	+22,46	111	67	38,6	58,0
Август	+17,6	+22,37	127	59	10,7	18,0
Сентябрь	+11,7	+9,7	83	52	53,3	103,0

2022 год оказался неблагоприятным по метеорологическим показателям (табл. 2). Если в мае выпало 206,3% осадков от средних многолетних данных (78,4 мм против 38,0 мм), то в июне выпало лишь 33,9%

от нормы (19,3%). В июле количество осадков составило близко к норме 61,61 мм.

В августе осадков не выпадало. Держалась жаркая, сухая погода. Температура была выше нормы на 4,2 °С.

Таблица 2 - Метеоданные за вегетационный период 2022 года

Месяц, декада	Температура воздуха, °С			Осадки, мм		
	норма	факт.	отклонение от нормы	норма	факт.	в % к норме
Май	+14,0	+10,68	-3,32	38	78,4	206,3
Июнь	+18,3	+18,56	+0,26	57	19,3	33,9
Июль	+20,5	+21,32	+0,82	62	61,61	99,4
Август	+18,3	+22,5	+4,2	55	0	0
Сентябрь	+12,3	+11,69	-0,61	50	60,32	120,6

Результаты и обсуждение. Ростовые показатели учитывались в фазу молочной спелости зерна (табл. 3). Большое количество осадков в мае позволило кукурузе набрать достаточную высоту к фазе молочной спелости. В среднем показатель высоты растений варьировал от 230,2 до 259,5 см. Наименьшее значение линейного нарастания растений кукурузы в высоту было у гибрида К-160 – 230,2 см, наибольшее – у гибрида Машук-220 – 259,5 см. Остальные изучаемые гибриды

уступали на 2 см (Сибирский-135), на 15,2 см (Машук-140), на 27,5 см (Нур), на 22,8 см (К-165), на 3,0 см (Байкал), на 21,7 см (К-170), на 8,2 см (Машук-171), на 9,2 см (Машук-172), на 13,5 см (Ньютон) и на 10,5 см (Машук-250).

От величины надземной массы зависит ассимиляционная поверхность листьев растений, что влияет на течение фотосинтеза и накопление сухого вещества. Наибольшая надземная масса наблюдалась у гибрида Машук-250 – 83,47 т/га.

Таблица 3 – Ростовые показатели кукурузы

Гибриды	Показатели								
	Высота растений, см			Надземная масса, т/га			Площадь листьев, тыс. м ² /га		
	2021 г.	2022 г.	средняя	2021 г.	2022 г.	средняя	2021 г.	2022 г.	средняя
Сибирский-135	248,2	266,8	257,5	55,92	60,1	58,01	36,74	43,6	40,17
Машук-140	227,3	261,3	244,3	50,3	57,3	53,80	41,62	46,3	43,96
Нур	218,8	245,2	232,0	45,63	55,81	50,72	30,73	37,91	34,32
К-160	220,7	239,7	230,2	67,1	71,4	69,25	38,7	47,8	43,25
К-165	227,1	246,3	236,7	67,86	75,6	71,73	39,32	47,1	43,21
Байкал	243,9	269,1	256,5	59,9	68,7	64,30	40,22	46,9	43,56
К-170	233,1	242,5	237,8	57,42	70,1	63,76	38,86	45,8	42,33
Машук-171	244,2	258,4	251,3	53,46	60,3	56,88	42,1	47,1	44,60
Машук-172	243,3	257,3	250,3	68,37	77,11	72,74	51,44	58,7	55,07
Ньютон	240,8	251,2	246,0	49,52	63,84	56,68	37,14	46,3	41,72
Машук-220	252,3	266,7	259,5	49,5	60,2	54,85	37,29	40,23	38,76
Машук-250	239,6	258,4	249,0	81,54	85,4	83,47	50,85	56,51	53,68

Анализируя данные формирования надземной массы исследуемыми гибридами, можно предположить возможность использования данного гибрида на кормовые цели, так как возделывание этого гибрида в фазу молочной спелости уже обеспечивало получение 83,47 т/га сочной зеленой массы. Остальные гибриды немного уступали гибриду Машук-250 в способности формировать надземную массу такой величины. У гибрида Машук-172 надземная масса была 72,74 т/га, что на 10,73 т/га меньше гибрида Машук-250. Далее следовал по уменьшению гибрид К-165 – 71,73 т/га (на 11,74 т/га меньше). Еще у одного раннеспелого гибрида К-160 надземная масса составила 69,25 т/га (на 14,22 т/га меньше). У оставшихся гибридов надземная масса была 64,3 т/га (Байкал), 63,76 т/га (К-170), 58,01 т/га (Сибирский-135), 56,88 т/га (Машук-171), 56,68 т/га (Ньютон), 54,85 т/га (Машук-220), 53,8 т (Машук-140) и наименьшую надземную массу сформировал гибрид Нур – 32,75 т/га (в полтора раза меньше гибрида Машук-250 с наибольшей величиной надземной массы).

От площади листьев зависит интенсивность фотосинтеза в растениях, что в дальнейшем отразится на нарастании биомассы и сухого вещества, накопление питательных элементов в зерне кукурузы. Нарастание максимальной биомассы у гибрида Машук-250

обеспечило ему формирование и наибольшего листового аппарата – 53,68 тыс. м²/га. Это в очередной раз доказывает возможность использования данного гибрида на кормовые цели. Гибрид Машук-172 сформировал чуть меньше листовую поверхность – 52,07 тыс. м²/га. Уровень площади листовой поверхности остальных изучаемых гибридов был в пределах от 34,32 до 44,6 тыс. м²/га. Минимальная площадь листьев, как и наименьшая надземная масса сформировались у гибрида Нур – 34,32 тыс. м²/га.

Урожайность – важнейший показатель, отражающий наилучшую продуктивность и адаптивность гибридов кукурузы к почвенно-климатическим условиям Республики Татарстан (табл. 4).

Исследуемые гибриды кукурузы раскрыли свой генетический потенциал, при соблюдении общепринятой технологии возделывания, и показали высокую биологическую урожайность зерна.

Максимальная биологическая урожайность зерна была получена при возделывании раннеспелого гибрида Байкал – 8,29 т/га. Средняя высота растений в 256,5 см, у гибрида самый длинный початок – 21,7 см, хорошая озерненность початка – 538,5 шт., большой выход зерна с початка – 74,9% и крупное зерно – 367,7 гр. Что обеспечило возможность сформировать самый высокий урожай.

Таблица 4 – Урожайность кукурузы на зерно, т/га

Гибриды	2021 год	2022 год	Средняя
Сибирский-135	7,07	7,85	7,46
Машук-140	5,51	9,78	7,65
Нур	7,64	8,20	7,92
К-160	7,50	7,63	7,57
К-165	7,37	7,88	7,63
Байкал	7,98	8,60	8,29
К-170	7,18	7,91	7,54
Машук-171	7,78	8,05	7,92
Машук-172	6,65	7,38	7,02
Ньютон	7,56	8,12	7,84
Машук-220	5,90	6,24	6,07
Машук-250	7,75	8,50	8,13

Также высокий уровень урожайности зерна был получен у гибрида Машук-250 – 8,13 т/га. Это на 0,16 т/га меньше, чем у гибрида Байкал. У гибридов Нур и Машук-171 урожайность была 7,92 т/га (на 0,37 т/га меньше). Далее следует гибрид Ньютон с урожайностью 7,84 т/га (на 0,45 т/га). У остальных гибридов урожайность зерна была на уровне 7,65 т/га у гибрида Машук-140, 7,63 т/га у гибрида К-165, 7,57 т/га (К-160), 7,54 т/га (К-170), 7,46 т/га (Сибирский-135), 7,02 т/га (Машук-172). И 6,07 т/га. Это на 2,22 т/га меньше, чем у гибрида Байкал.

Оценка качества полученного урожая показала следующие результаты (табл.5). Наибольшее содержание белка оказалось в зерне гибрида Сибирский-135 – 11,31%. В зерне гибрида Байкал белка было 10,31, что на 1% меньше, чем у гибрида Сибирский-135.

Чуть меньше белка было в зерне гибрида Нур – 10,13%. У остальных гибридов содержание белка в зерне было на уровне от 8,31 до 10,28%.

Наибольшее содержание крахмала было в зерне гибрида Ньютон – 68,29%, наименьшее в зерне гибрида Сибирский-135 – 56,46%. У остальных гибридов содержание крахмала было 56,85% в зерне гибрида Нур, 61,10% в зерне гибрида Байкал, 62,22% в зерне гибрида Машук-220 и 60,44% в зерне гибрида Машук-250.

Анализируя результаты качества полученной продукции, можно сделать вывод, что между содержанием белка и крахмала в зерне кукурузы имеется обратная пропорциональная зависимость: чем больше белка, тем меньше крахмала и чем больше крахмала, тем меньше белка в зерне кукурузы.

Таблица 5 – Содержание белка и крахмала в зерне кукурузы

Гибриды	Содержание белка (протеина), %	Содержание крахмала, %
Сибирский-135	11,31	56,46
Нур	10,13	56,85
Байкал	10,31	61,10
Машук-171	8,87	63,70
Ньютон	8,31	68,29
Машук-220	9,31	62,22
Машук-250	10,28	60,44

Выводы. Проведенные исследования по выявлению наибольшей продуктивности и адаптивности двенадцати гибридов кукурузы ФГБНУ «ВНИИ Кукурузы» к почвенно-климатическим условиям Республики Татарстан показали значительные различия в линейных темпах роста в высоту, формировании надземной массы, листового аппарата. Наиболее существенные различия были также отмечены в биологической урожайности.

По всем анализируемым показателям гибриды Байкал и Машук-250 отличаются стабильностью, хорошо сформированными початками, крупным зерном, хорошим вызреванием зерна с пониженной влажностью. Что позволило получить высокую биологическую урожайность 8,29 т/га и 8,13 т/га.

Линейка раннеспелых гибридов кукурузы более стабильно показывает себя в условиях Республики Татарстан.

Литература

1. Кирячек С. А., Волчанский Н. Ю. Продуктивность гибридов кукурузы разных групп спелости в зависимости от сроков посева // Год науки и технологий 2021. Сборник тезисов по материалам Всероссийской научно-практической конференции. Краснодар. 09–12 февраля 2021 года. Отв. за выпуск А.Г. Коцаев. – Краснодар. Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина. 2021. С. 407-408.
2. Результаты экологического испытания гибридов кукурузы по селекционно значимым признакам / С.П. Аппаев, Б.Р. Шомахов, А.М. Кагермазов, А.В. Хачидогов // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2022. № 4(108). С. 32-40.
3. Mikhailova M. U., Talanov P. I. Cultivation of corn hybrids on the expected nutritional background in the Volga region of the Republic of Tatarstan // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: The proceedings of the conference AgroCON-2019. Kurgan. 18–19 апреля 2019 года. Kurgan: IOP Publishing Ltd. 2019. P. 012008.
4. Лухменев В. П. Влияние страховых гербицидов на зерновую продуктивность гибридов кукурузы в Поволжье и на Южном Урале // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 2(88). С. 55-62.
5. Давлетшин Р. Т., Нурлыгаянов Р. Б., Прокофьева С. В. Урожайность зерна гибридов кукурузы ССКП ККЗ "Кубань" в Южной лесостепной зоне Республики Башкортостан // Российский электронный научный журнал. 2022. № 1(43). С. 18-37.
6. Губин С. В., Логинова А. М., Гетц Г. В. Влияние густоты стояния растений на урожайность гибридов кукурузы различных групп спелости // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2022. № 3(47). С. 24-32.
7. Михайлова М. Ю., Таланов И. П. Питательная ценность гибридов кукурузы при возделывании на зеленую массу // Аграрная наука. 2016. № 4. С. 9-11.
8. Сотченко Е. Ф., Орлянская Н. А., Сотченко Д. Ю. Сравнительная оценка новых раннеспелых гибридов кукурузы по урожайности и адаптивности // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2021. № 1(99). С. 46-54.
9. Михайлова М. Ю. Выбор гибридов кукурузы в условиях Республики Татарстан // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г. Казань. 28–29 октября 2021 года. Казань: Казанский государственный аграрный университет. 2021. С. 413-420.
10. Богданов А. З., Надточаев Н. Ф., Зеленьяк В. В. Скороспелость гибридов кукурузы компании KWS SAAT Se по ФАО // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 1. С. 93-97.
11. Потапов А. П., Дейнекина О. А., Киктев Д. А. Оценка перспективных гибридов кукурузы в условиях каменной степи // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2019. № 10-1(37). С. 157-159.
12. Афонин Н. М., Мартынов В. А. Оценка гибридов кукурузы, предназначенных для выращивания на зерно в Тамбовской области // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 1.

Сведения об авторах:

Михайлова Марина Юрьевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, marisha.m.u@mail.ru
Казанский государственный аграрный университет, Казань, Россия.

ANALYSIS OF PRODUCTIVITY AND ADAPTABILITY OF CORN HYBRIDS OF THE FEDERAL STATE BUDGETARY INSTITUTION CORN RESEARCH INSTITUTE IN SOIL AND CLIMATIC CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

M. Y. Mikhailova

Abstract. The article presents the results of studies conducted on gray forest soils of the Ancestral region of the Republic of Tatarstan in 2021-2022 to study the productivity and adaptability of twelve corn hybrids of different precocity breeding FGBNU "Corn Research Institute" Siberian-135, Mashuk-140, Nur, K-160, K-165, Baikal, K-170, Mashuk-171,

Mashuk-172, Newton, Mashuk-220, Mashuk-250. Characteristics of the experimental site: humus content is low 3.8%, mobile phosphorus is very high 288 mg / kg of soil and potassium exchange increased 153 mg / kg of soil. The reaction of the soil environment is close to neutral. Analyzing the indicators, the early-maturing three-line hybrid Baikal turned out to be the most productive. Even under stressful climatic conditions, the average plant height of the hybrid was 256.5 cm, the biological yield was 8.29 t/ha, the aboveground mass in the phase of milk ripeness of grain was 64.30 t/ha and the leaf area was 43.56 thousand m²/ha. At the same time, the qualitative characteristics of the Baikal hybrid grain were not lost. The protein content was 10.31%, starch 61.10%. Also, a high level of grain yield was obtained from the average early hybrid Mashuk-250 – 8.13 t/ha. This is 0.16 t/ha less than that of the Baikal hybrid. Early-maturing Nur and Mashuk-171 hybrids had a yield of 7.92 t/ha (0.37 t/ha less than the maximum value). The highest protein content was found in the grain of the ultra-ripe hybrid Siberian-135 - 11.31%. The highest starch content was in the grain of the Newton hybrid – 68.29%. The lowest grain yield was obtained when cultivating the Mashuk-220 hybrid (6.07 t/ha). The protein and starch content in the grain of this hybrid is average (9.31% and 62.22%).

Key words: corn, hybrid, development phases, vegetation, yield, protein, starch.

References

1. Kiryachek S. A., Volchansky N. Yu. Productivity of corn hybrids of different ripeness groups depending on the timing of sowing // The Year of Science and Technology 2021. Collection of abstracts based on the materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference. Krasnodar. February 09-12, 2021. Rel. for the release of A.G. Koshchaev. – Krasnodar. Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin. 2021. pp. 407-408.
2. Results of ecological testing of maize hybrids by selectively significant traits / S.P. Appaev, B.R. Shomakhov, A.M. Kagermazov, A.V. Khachidogov // Izvestiya Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2022. No. 4(108). pp. 32-40.
3. Mikhailova M. U., Talanov P. I. Cultivation of corn hybrids on the expected nutritional background in the Volga region of the Republic of Tatarstan // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: The proceedings of the conference AgroCON-2019. Kurgan. April 18-19, 2019. Kurgan: IOP Publishing Ltd. 2019. P. 012008.
4. Lukhmenov V. P. The influence of insurance herbicides on the grain productivity of corn hybrids in the Volga region and the Southern Urals // Izvestiya Orenburg State Agrarian University. 2021. No. 2(88). pp. 55-62.
5. Davletshin R. T., Nurlygayanov R. B., Prokofieva S. V. Grain yield of corn hybrids of the KSKP KKZ "Kuban" in the Southern forest-steppe zone of the Republic of Bashkortostan // Russian Electronic Scientific Journal. 2022. No. 1(43). pp. 18-37.
6. Gubin S. V., Loginova A.M., Getz G. V. The effect of plant density on the yield of corn hybrids of various ripeness groups // Bulletin of Omsk State Agrarian University. 2022. No. 3(47). pp. 24-32.
7. Mikhailova M. Yu., Talanov I. P. Nutritional value of corn hybrids when cultivated on green mass // Agrarian Science. 2016. No. 4. pp. 9-11.
8. Sotchenko E. F., Orlyanskaya N. A., Sotchenko D. Yu. Comparative evaluation of new early-maturing corn hybrids by yield and adaptability // Izvestia of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2021. No. 1(99). pp. 46-54.
9. Mikhailova M. Yu. The choice of corn hybrids in the conditions of the Republic of Tatarstan // The current state and prospects for the development of the technical base of the agro-industrial complex: Scientific proceedings of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the memory of Doctor of Technical Sciences, Professor P. Mudrov. Kazan. October 28-29, 2021. Kazan: Kazan State Agrarian University. 2021. pp. 413-420.
10. Bogdanov A. Z., Nadochaev N. F., Zelenyak V. V. Precocity of KWS SAAT Se corn hybrids according to FAO // Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy. 2021. No. 1. pp. 93-97.
11. Potapov A. P., Deinekina O. A., Kiktev D. A. Evaluation of promising hybrids corn in the conditions of the stone steppe // International Journal of Humanities and Natural Sciences. 2019. No. 10-1(37). p. 157-159.
12. Afonin N. M., Martynov V. A. Evaluation of corn hybrids intended for grain cultivation in the Tambov region // Science and Education. 2022. Vol. 5. No. 1.

Author:

Mikhailova Marina Yurievna - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, marisha.m.u@mail.ru
Kazan State Agrarian University. Kazan, Russia.