

УДК633.15:631.527(470.333)

DOI 10.18286/1816-4501-2021-2-19-26

### АДАПТИВНЫЙ И ПРОДУКТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СРЕДНЕРАННИХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО В АГРОЛАНДШАФТНЫХ УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Бельченко Сергей Александрович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Агрономия, селекция и семеноводство»

**Дронов Александр Викторович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Агрономия, селекция и семеноводство»

**Ланцев Виктор Владимирович**, аспирант кафедры «Агрономия, селекция и семеноводство»  
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а ; тел/Факс: +7(48341) 24-721; e-mail: cit@bgsha.com

**Ключевые слова:** кукуруза, среднеранние гибриды, адаптивная способность, экологическая пластичность, урожайность зерна, коэффициент вариации, гомеостатичность.

В работе приведены результаты агроэкологической оценки адаптивной способности и урожайности зерна среднеранних гибридов кукурузы на серых лесных почвах Брянского ополья. Изучение и оценка урожайности зерна среднеранних гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекции проводились на базе стационара опытного поля Брянского ГАУ в течение 2016-2019 годов. Цель данных исследований состояла в изучении параметров адаптивности и особенностей формирования высокопродуктивных агроценозов среднеранних (ФАО 201-300) гибридов кукурузы на зерно в агроландшафтных условиях Брянской области. Объектом исследований послужили 19 гибридов среднеранней группы (ФАО 201-300). В процессе изучения решались следующие задачи: провести агроэкологическую оценку параметров адаптивной способности среднеранних гибридов кукурузы при использовании общепринятого показателя «урожайность»; обосновать особенности формирования высокопродуктивных посевов кукурузы по зерновой технологии возделывания в агроклиматических условиях региона. Рассчитаны показатели экологической пластичности, стрессоустойчивость, гомеостатичность, селекционная ценность. В результате проведенных опытов средняя урожайность зерна кукурузы варьировала от 6,07 т/га гибрида Роналдиньо селекции KWS (Германия) до 8,29 т/га гибрида Воронежский 279 СВ (Воронежский филиал ВНИИ кукурузы). Индексы условий среды (I) по годам исследований изменялись от - 0,2 до +0,8: наиболее благоприятные условия для формирования высокого урожая зерна кукурузы проявились в 2018 году и в среднем по опыту получено 7,72 т/га. Высокими показателями гомеостатичности, селекционной ценности и низкими значениями коэффициента вариации отмечены такие генотипы, как Роналдиньо (KWS, Германия), П 8523 (Pioneer, Франция), ДКС 2960 (Монсанто, Швейцария), Птерокс (RAGN Setences, Франция). Высокие параметры адаптивной способности выделены у гибридов отечественной селекции Воронежский 279 СВ, Ладожский 221 МВ и зарубежной селекции - Роналдиньо (KWS, Германия), П 8523, П 8816 (Pioneer, Франция) и ДКС 2960 (Монсанто, Швейцария), которые обладали стабильностью, селекционной ценностью, стрессоустойчивостью и высокой урожайностью зерна в агроландшафтных условиях региона.

#### Введение

Кукуруза - одна из основных сельскохозяйственных культур современного мирового земледелия. По мнению ряда международных организаций, многих видных ученых мира она находится на третьем месте по посевным площадям после основных злаковых культур (пше-

ницы и риса). Культура кукурузы – ведущая по продуктивности, поскольку урожай зерна составляет более 10 т/га. Зеленая масса и зерно используются для многоцелевого приготовления кормов при консервации и входят в состав рецептуры комбикорма для животноводства. Посевные площади под кукурузой занимают

139,8 млн. га сельскохозяйственных угодий. В настоящее время среди кормовых культур ей по праву принадлежит ведущая роль в зернопроизводстве. А в структуре комбикорма зерновая часть кукуруза составляет более 40 %. Зерно кукурузы обладает высоким качеством: 1 кг по питательности приравнивается к 1,3 корм. ед. и содержит около 70 % крахмала, 75-78 г перевариваемого протеина, 9-12 % белка, 4-5 % жира, около 20 макро- и микроэлементов. В зерне культуры около 14000 Дж энергии (в 1,5 раза больше овса), оно используется в первую очередь для кормления свиней и птицы и является незаменимым кормом для других видов животных.

В агроландшафтных условиях Брянской области гибриды кукурузы при возделывании на зерно обладают высоким уровнем адаптации и продуктивности. Используя широкую экологическую пластичность, она способна высокопродуктивно использовать агроландшафтные (почвенные, климатические и др.) региональные факторы в своем развитии как нетрадиционная «зерновая культура» [1, 2, 3].

Под кукурузой на зерно в 2020 году на территории региона было занято более 100 тыс. га, что оставляет 113 % к 2019 году. По сведениям Правительства Брянской области высокие урожаи кукурузного зерна получены в ряде передовых хозяйств Брянского, Навлинского, Севского и других районов. Так, в ООО «Красный Октябрь» Стародубского района отмечен рекордный урожай кукурузы свыше 18 т/га при 33 % влажности зерна. Возделывание раннеспелого гибрида Дельфин (ФАО 190) в колхозе «Прогресс» Клиновского района на площади более 100 га обеспечило получение 12,6 т/га кукурузного зерна.

Таким образом, разработка оптимальных элементов интенсивных технологий возделывания гибридов кукурузы с высоко адаптивным уровнем потенциала по формированию высокопродуктивных агроценозов, их востребованность и внедрение в производство имеет большое научно-производственное значение в увеличении урожайности фуражного зерна в условиях Брянской области.

Цель данных исследований - изучение параметров адаптивности сортифта среднеранних гибридов кукурузы на зерно и формирование высокопродуктивных агроценозов в природно – климатических условиях Брянской области. На основании поставленной цели решались следующие задачи: провести агроэкологическую оценку параметров адаптивной

способности среднеранних гибридов кукурузы при использовании общепринятого показателя «урожайность»; обосновать особенности формирования высокопродуктивных посевов кукурузы по зерновой технологии возделывания в агроландшафтах региона.

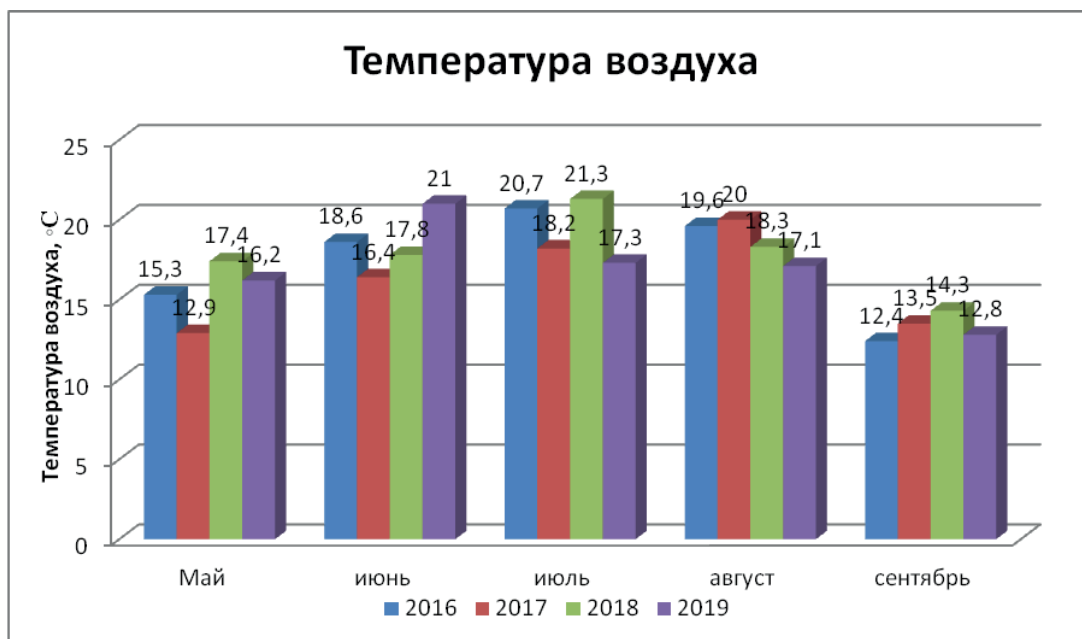
#### **Материалы и методы исследований**

Изучение и оценка урожайности зерна среднеранних гибридов кукурузы российской и иностранной селекции проводились на базе стационарного землепользования БГАУ в течение 2016-2019 годов. Объектом исследований послужили 19 гибридов кукурузы. Полевые эксперименты по изучению и агроэкологической оценке параметров адаптивной способности среднеранних гибридов кукурузы в целях выявления лучших гибридов использовали общепринятую методологию, методы, рекомендации при проведении исследований и обработке полученных данных [4, 5, 6].

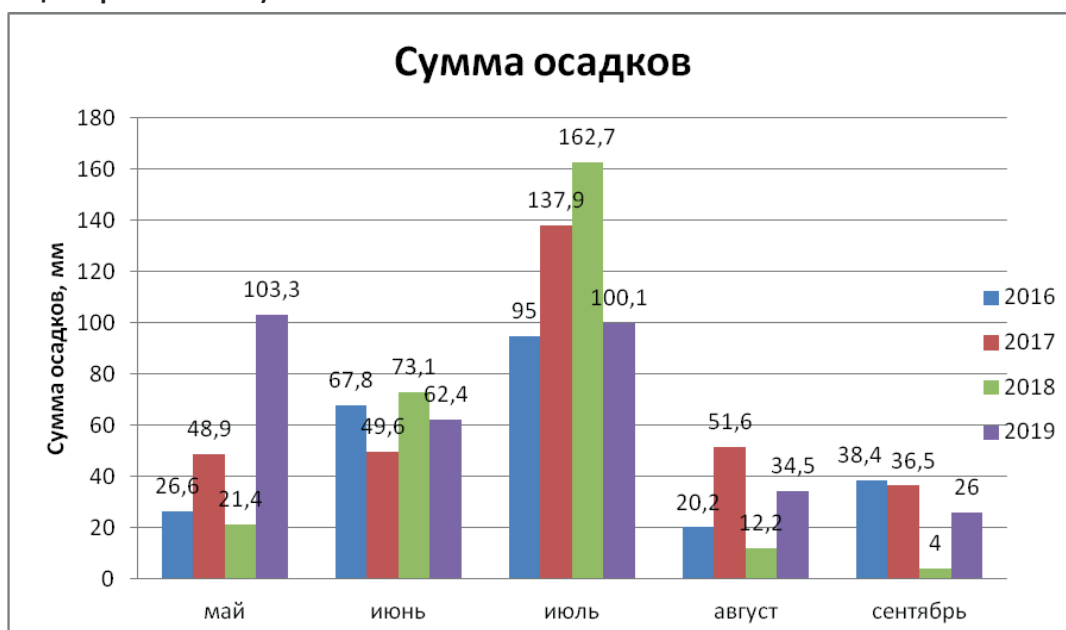
Почвенный покров стационара опытного поля представлен почвами легкого механического суглинистого состава. Агрохимические показатели серой лесной почвы опытного участка характеризуются содержанием гумуса от 3,8 до 3,9 %. Обеспеченность P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> составляет от 197 до 199 мг; K<sub>2</sub>O - 163-176 мг/кг, ст. нас. основаниями - 83,6-85, 6 %; рН - 5,6-5,8; Нг - 2,63 мг-экв. на 100 г почвы.

Исследуемый сортимент гибридов кукурузы в годы исследований высевали после озимых культур и люпино-овсяной смеси на зелёный корм. Перед посевом под культивацию вносили нитрофоску (NPK по 160 кг в д.в.) на заданную урожайность - 10 т. зерна с каждого гектара. Для широкорядного посева семян кукурузы использовали сеялку СПЧ-6. Норма высева составляла 80 000 штук зерен на один гектар. Площадь деланки - 10 м<sup>2</sup>, 4-х кратная повторность, размещение вариантов систематическое.

Химическая защита растений кукурузы: обработки при разной засоренности проводили баковыми смесями (каллисто + банвел, каллисто + милагро). В опытах с сортиментом гибридов кукурузы определяли рост растений и высоту прикрепления початков. При учете биологической продуктивности зерна использовали параметры структуры урожая: длину початка, число рядов зёрен, их количество в ряду, массу зерна с початка, влажность зерна после уборки и массу 1000 зерен. Урожай зерна определяли в пересчёте на 14%-ную (по ГОСТу) влажность. Качественные показатели зерна определяли в лабораторных условиях Брянского ГАУ. Результа-



**Рис.1 - Температурный режим вегетационных периодов кукурузы за 2016-2019 гг. (данные агрометеостанции Брянского ГАУ)**



**Рис.2 - Динамика выпадения осадков в период 2016-2019 гг. (опытное поле Брянского ГАУ)**

ты исследований подвергались статистической обработке, данные урожайности обрабатывались методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [7].

Экологическую пластичность и стабильность (оценку параметров) урожая среднеранних гибридов кукурузы рассчитывали по методике С. А. Эберхарта, У. А. Рассела (1966) [8]. Данный метод был применен на стационаре опытного поля Брянского ГАУ учеными А.В. Дроновым (2007), В.В. Дьяченко (2009), В.В. Мамеевым, В.Е. Ториковым (2017), В.А. Сапега, Г.Ш.

Турсумбековой (2018) [9-16].

Агроэкологическую оценку параметров адаптивной способности испытываемых гибридов кукурузы проводили по общепринятым методикам, применяемым в агрономии, земледелии и селекции сельскохозяйственных растений [17-20].

#### Результаты исследований

За период научно-изыскательской работы в течение 2016-2019 годов метеоданные агроклиматических условий региона отличались показателями среднесуточной температуры воз-

духа и объемом выпавших осадков (рис.1, 2). В агроклиматических условиях 2016 года средняя температура воздуха составила 17,3°C, что на 2,1°C выше уровня климатической нормы. Наиболее повышенные температуры преобладали в конце лета – начале осени (август и сентябрь), которые оказали заметное влияние на прохождение репродуктивного периода органогенеза растений и созревание зерна гибридов кукурузы. При этом расчётный индекс условий среды данного года составил  $I_j=+0,2$ .

Погодные условия сельскохозяйственного 2017 года были благоприятными для испытания и возделывания среднеранних гибридов культуры кукуруза на зерновые цели в условиях брянского региона. Гидротермический режим оказал существенное влияние на межфазный период цветение - созревание зерна в начале августа - середине сентября.

У большинства изучаемых гибридов (около 60%), несмотря на отрицательный показатель индекса ( $I_j = -0,2$ ) зерно в вышеуказанные календарные сроки достигло начало фазы полной спелости.

В 2018, как и 2017 году, по сравнению с многолетними данными также присутствовали повышенные температуры воздуха и недостаточное количество осадков. Среднее значение температуры воздуха было на 2,6°C выше климатической нормы и составило -15,2°C, а выпало осадков меньше на 38,6 мм. Гидротермический коэффициент в период вегетации составил 1,16 (слабозасушливый, по Селянинову), индекс условий среды - ( $I_j=+1,2$ ), который явился весьма благоприятным для формирования высокопродуктивных агроценозов кукурузы. Среднестатистическая урожайность зерна по опыту составила 7,72 т/га.

2019 год оказался более теплым и дождливым, особенно в мае-июне. В мае выпало 103,3 мм осадков, количество которых приходилось на первую - вторую декаду месяца. Температура воздуха была выше среднемесячной (климатической) нормы на 2,3°C и составила 21,0°C, а сумма атмосферных осадков в июне - 62,4 мм. Следует отметить негативный факт природно-климатической аномалии в начале июня: это прошедшие ливневые дожди с градом, сопровождающиеся шквалистыми порывами ветра, от которой пострадали посевы кукурузы. Июль характеризовался как прохладный и дождливый месяц. В этот период выпало наибольшее количество осадков - (100,1 мм), средняя температура воздуха составила 17,3°C. При

таких экстремальных погодных условиях в летние месяцы (июнь-июль) растения в период вегетации подверглись негативному стрессовому влиянию. В августе отмечалась умеренно тёплая погода с незначительным выпадением осадков. Однако, к моменту проведения уборки зерна кукурузы в сентябре месяце (II-III декады) сложились несколько неблагоприятные погодные условия, и зерно среднеранних гибридов имело увеличенную влажность от 35 до 40%. Индекс условий среды составил  $I_j=-0,8$ , что сказалось на формировании относительно низкой среднегодовой урожайности зерна и явилось причиной снижения адаптивного потенциала изучаемых гибридов.

Исходя из вышеизложенного, следует отметить, что при оценке адаптивности и продуктивных свойств изучаемого сортимента гибридов кукурузы урожайность зерна является основным из показателей, несущим ответственность за результат взаимодействия генотип-среда, который был взят в качестве критерия по оценке адаптивных свойств гибридов. Для этого использовали общепризнанный показатель «среднесортная урожайность» согласно методике Л.А. Животкова с коллегами [21].

Урожайность зерна, параметры экологической пластичности и стабильности 19 среднеранних агроценозов кукурузы за период экспериментального проведения испытания на стационаре опытного поля Брянского ГАУ представлены в таблице 1.

Среднегодовой показатель за четырехлетний период испытания высокой урожайностью кукурузного зерна свыше 7-8 тонн с 1 га отмечены следующие гибриды: Воронежский 279 СВ и П 8816 (Pioneer, Франция) - 8,29 и 8,02 т/га соответственно. С урожайностью зерна свыше 7,0-7,5 т/га выделились такие гибриды как ДКС 2960, ДКС 3203 (Швейцария), Ирондель, Микси (Франция).

В результате проведения научных исследований коэффициент адаптивности составил от 0,88 до 1,16 единицы, что характеризует достаточно высокую степень реакции генотипов на неблагоприятные условия: Воронежский 279 СВ, Ладожский 221 МВ, Ирондель, Птерокс (RAGT Semences, Франция), П 8816 (Pioneer, Франция), ДКС 3203 (Монсанто, Швейцария) и др. Минимальное значение коэффициента адаптивности - 0,88 было у гибрида LD 3258 (Limagrain, Франция), у которого выявлена слабая реакция на условия внешней среды и получено зерна - 6,05 т/га, а также у гибрида Классик (KWS, Германия)

Таблица 1

## Урожайность зерна, параметры экологической пластичности и стабильности среднеранних гибридов кукурузы (ФАО 201-300)

Наименование	урожайность зерна по ГОСТу (14 % вл.) тонн с 1 га				Средне годовой 4-х летний по- казатель	Кoeffици- ент адап- тивности	Кoeffици- ент вари- ации V,%	d (размах урожайно- сти), %
	2016	2017	2018	2019				
Краснодарский 291 АМВ	6,94	7,1	7,25	5,63	6,73	0,98	11,1	22,3
Воронежский 279 СВ	8,94	7,98	9,9	6,33	8,29	1,19	18,4	36,1
Ладожский 221 МВ	7,64	7,1	9,5	5,8	7,51	1,08	20,4	38,9
Ирондель,	7,26	6,8	8,08	5,99	7,03	1,02	12,4	25,9
Птерокс, Франция	7,94	7,18	7,39	6,7	7,30	1,06	7,0	15,6
Максалия, Франция	7,35	6,72	7,61	5,8	6,87	1,00	11,7	23,8
Микси, Франция	8,48	7,55	6,83	6,94	7,45	1,09	10,1	19,5
Роналдинио, Германия	6,27	5,88	6,4	5,73	6,07	0,88	5,2	10,5
Кипарис, Германия	6,72	6,03	7,58	6,32	6,66	0,97	10,1	20,4
Классик, Германия	5,6	6,4	7,3	5,9	6,29	0,91	11,6	23,4
ААЛЬВИТО, Франция	6,5	6,1	7,0	5,8	6,34	0,92	8,0	16,2
ЛГ 3258, Франция	6,3	5,9	7,0	5,1	6,09	0,88	13,1	26,9
ЛГ 3285, Франция	6,4	5,8	7,1	6,0	6,32	0,92	9,5	18,8
П 8307 (Pioneer), Франция	6,6	7,1	7,5	5,2	6,58	0,95	15,4	31,1
П 8523 (Pioneer), Франция	6,7	6,0	6,9	6,4	6,49	0,95	6,0	12,8
П 8816 (Pioneer), Франция	7,7	7,1	9,8	7,5	8,02	1,16	15,1	27,8
ДКС 3203, Швейцария	8,7	7,8	8,3	5,7	7,63	1,10	17,2	33,8
ДКС 2960, Швейцария	7,3	6,9	8,2	7,6	7,50	1,09	7,0	15,1
Текни, Франция	6,1	6,6	7,2	6,0	6,47	0,94	8,6	17,0
Ср. показатель урожайности по опыту	7,13	6,73	7,72	6,13	6,93			
Индекс среды Ij	0,2	-0,2	0,8	-0,8				

Таблица 2

## Адаптивность среднеранних гибридов кукурузы в агроландшафтных условиях Брянской области (2016-2019 гг.)

Гибрид	Пластичность, $b_i$	Индекс ста- бильности	Генетическая гибкость, т/га ( $\frac{y_{min} + y_{max}}{2}$ ) <sup>2</sup>	Гомеостатич- ность ( $H_{om}$ )	Стрессоустойчи- вость, т/га $y_{min} - y_{max}$
Краснодарский 291 АМВ	0,93	0,61	6,4	37,6	-1,6
Воронежский 279 СВ	2,22	0,45	8,1	12,6	-3,6
Ладожский 221 МВ	2,23	0,37	7,7	9,9	-3,7
Ирондель	1,28	0,57	7,0	27,1	-2,1
Птерокс, Франция	0,52	1,04	7,3	83,7	-1,2
Максалия, Франция	1,15	0,59	6,7	32,4	-1,8
Микси, Франция	0,80	0,73	7,7	44,5	-1,7
Роналдинио, Германия	0,45	1,16	6,1	173,7	-0,7
Кипарис, Германия	0,83	0,66	6,8	42,5	-1,6
Классик, Германия	0,64	0,54	6,4	31,8	-1,7
ААЛЬВИТО, Франция	0,73	0,80	6,4	70,5	-1,1
ЛГ 3258, Франция	1,17	0,47	6,1	24,6	-1,9
ЛГ 3285, Франция	0,77	0,66	6,5	49,6	-1,3
П 8307 (Pioneer), Франция	1,30	0,43	6,3	18,3	-2,3
П 8523 (Pioneer), Франция	0,34	1,09	6,4	123,6	-0,9
П 8816 (Pioneer), Франция	1,41	0,53	8,4	19,5	-2,7
ДКС 3203, Швейцария	1,63	0,44	7,2	15,2	-2,9
ДКС 2960, Швейцария	0,36	1,07	6,4	87,2	-1,2
Текни, Франция	0,63	0,75	8,1	61,3	-1,6

при коэффициенте адаптивности 0,91 с урожайностью 6,29 т/га.

Необходимо отметить, что при определении вариации наибольшую величину варьирования по урожайности зерна в годы исследований и более высокую норму реакции гибридов на агроэкологические условия региона при их возделывании показали себя следующие гибриды: Роналдинио - 5,2 %, П 8523 - 6,0 %, Птерокс - 7,0 %, ДКС 2960 - 7,0 %. Наиболее высоким показателем коэффициента вариации характеризовались гибриды Ладожский 221 МВ (20,4 %), Воронежский 279 СВ (18,4 %), ДКС 3203 (17,2 %), П 8307 (15,4 %), П 8816 (15,1 %).

Нами сделан расчёт разницы максимума и минимума по урожаю зерновой массы исследуемых агроценозов кукурузы в конкретных природно-климатических условиях региона за четырехлетний период проведения научных экспериментов, где минимальный показатель значения размаха урожайности ( $d$ , %) по зерновой массе был обеспечен у следующих изучаемых гибридов кукурузы: Роналдинио (10,5 %), П 8523 (12,8), ДКС 2960 (15,1) и Птерокс (15,6 %), которые являются наиболее стабильными по продуктивному потенциалу.

В таблице 2 приведены экспериментальные данные по отдельным показателям параметров адаптивности, которые показали, что к перспективным из изучаемого сортимента гибридов в агроклиматических условиях следует отнести следующие гибриды: Ладожский 221 МВ ( $b_i = 2,23$ ), Воронежский 279 СВ ( $b_i = 2,22$ ), ДКС 3203 ( $b_i = 1,63$ ) и П 8816 ( $b_i = 1,41$ ), а остальные генотипы характеризовались как слабоотзывчивые на изменения условий возделывания.

Индекс стабильности (ИС) следует отнести к ценной характеристике гибридов кукурузы. Генотипы с большим индексом стабильности являются как более стабильные и более приспособленные к конкретным условиям возделывания района исследований. В наших экспериментах высокий индекс стабильности получен у ряда перспективных гибридов Роналдинио, KWS, Германия (1,16), П 8523 Pioneer, Франция (1,09), ДКС 2960, Швейцария (1,07) и Птерокс, Франция (1,04).

Нами было установлено, что наиболее высокие значения показателя стрессоустойчивости ( $Y_{\min} - Y_{\max}$ ) оказались у гибридов Роналдинио (-0,7 т/га), П 8523 (-0,9), ААЛЬВИТО (-1,1), Птерокс и ДКС 2960 (-1,2 т/га). Одним из важных параметров адаптивности в характеристике любого сорта (гибрида) следует рассматривать

такой показатель адаптивности, как величина гомеостаза, как адаптивную реакцию генотипа, направленную на увеличение обеспечения продуктивного потенциала в определенных условиях [19]. В наших расчетах наибольшими показателями гомеостатичности ( $H_{om}$ ) характеризовались гибриды кукурузы Роналдинио (Германия) - 173,7, П8523 - 123,6), ДКС 2960 - 87,2), Птерокс - 83,7), имеющие меньшую вариабельность по продуктивности и сравнительно высокую стрессоустойчивость. Минимальный показатель гомеостатичности ( $H_{om}$ ) отмечен у гибридов Ладожский 221МВ - 9,9, Воронежский 279 СВ - 12,6 и ДКС 3203 - 15,2 как следствие значимой по величине изменчивости показателя урожайности и низкого уровня стрессоустойчивости (табл. 2).

### Обсуждение

Проведены исследования в 2016-2019 годах по оценке адаптивности сортимента среднеранних агроценозов кукурузы. В процессе изучения были решены поставленные задачи: проведена оценка параметров адаптивной способности среднеранних гибридов кукурузы при использовании общепринятого показателя «урожайность»; обосновали формирование высокопродуктивных агроценозов изучаемой культуры в региональных агроклиматических условиях; изучена и проведена оценка урожайности зерна среднеранних гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекций. Таким образом, поставленная цель данных исследований была достигнута, поскольку изучены параметры адаптивной способности и особенности формирования среднеранних высокопродуктивных агроценозов кукурузы на зерно в агроландшафтных условиях Брянского региона, а также произведены расчеты по показателям экологической пластичности, стрессоустойчивости, гомеостатичности и селекционной ценности, указанные в разделе «Результаты исследований».

### Заключение

На основании проведенных научных исследований в 2016-2019 гг. наиболее значимыми в группе среднеранних гибридов кукурузы (ФАО 201-300) по параметрам адаптивности и зерновой продуктивности нами выделены гибриды российской селекции Воронежский 279 СВ, Ладожский 221 МВ и зарубежной селекции - Роналдинио (KWS, Германия), П 8523, П 8816 (Pioneer, Франция), ДКС 2960 (Монсанто, Швейцария). Эти наиболее перспективные гибриды обладают высокими адаптивными свойствами, высокой экологической стабильностью, стрессоустойчивостью, селекционно - генетической

ценностью, высокими показателями урожайности зерна и их следует рекомендовать сельхозтоваропроизводителям разных форм собственности для производственного испытания в агроландшафтных условиях Брянской области и в целом Центрального Нечерноземья России.

#### Библиографический список

1. Мадякин, Е. В. Характеристика гибридов кукурузы по продуктивности и адаптивной способности в условиях недостаточного увлажнения / Е. В. Мадякин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2015. – Т.17, № 4(3). – С. 588-591.
2. Зезин, Н. Н. Результаты внедрения зерновой технологии возделывания кукурузы на Среднем Урале / Н. Н. Зезин, М. А. Намятов // Кормопроизводство. – 2018. - № 3. – С. 11-15.
3. Кукуруза и сорго в интенсивном земледелии юго-запада Центрального региона России: монография / В. Е. Ториков, С. А. Бельченко, А. В. Дронов, В. В. Дьяченко, В. В. Ланцев. – Брянск : Брянский ГАУ, 2018. – 208с.
4. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ видов *Zea mays L.* – Павловск : Типография ВИР, 1977. – 80с.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. – Москва : Госкомиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур, 1989. – 197с.
6. Методические рекомендации по проведению опытов с кукурузой. – Днепропетровск : ВНИИ кукурузы, 1980. – 36 с.
7. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник для высших сельскохозяйственных учебных заведений / Б. А. Доспехов. – Москва : Альянс, 2014. – 351с.
8. Eberhart, S. A. Stability parameters for comparing varieties / S. A. Eberhart, W. A. Russel // Crop. Sci. – 1966. - V. 6, № 1. – P. 36-40.
9. Пакудин, В. З. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур / В. З. Пакудин, Л. М. Лопатина // Сельскохозяйственная биология. – 1984. - № 4. – С. 109-113.
10. Склярова, Н. П. Характеристика новых сортов картофеля по параметрам пластичности и стабильности / Н. П. Склярова, В. А. Жарова // Селекция и семеноводство. – 1998. - № 2. – С. 18-22.
11. Айтжанова, С. Д. Селекция земляники в юго-западной части Нечерноземной зоны России : 06.01.05 : диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Айтжанова Светлана Дмитриевна ; Брянская ГСХА. – Брянск, 2002. – 389с.
12. Дубовой, Г. А. Особенности адаптивной технологии возделывания картофеля в юго-западной части Нечерноземной зоны России : 06.01.09 : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Дубовой Георгий Алексеевич ; Брянская ГСХА. – Брянск, 2003. – 154 с.
13. Дронов, А. В. Агробиологическое обоснование интродукции сорговых культур в юго-западный регион Нечерноземья России : 06.01.09 : диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Дронов Александр Викторович ; Брянская ГСХА. – Брянск, 2007. – 404 с.
14. Дьяченко, В. В. Научное сопровождение возделывания суданской травы в Юго-Западной части Нечерноземной зоны : 06.01.09 : диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Дьяченко Владимир Викторович ; Брянская ГСХА. - Брянск, 2009. - 508 с.
15. Мамеев, В. В. Изменчивость и прогнозирование урожайности озимой пшеницы в юго-западной части Центрального региона России (на примере Брянской области) / В. В. Мамеев, В. Е. Ториков // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2017. - № 1(18). – С. 24-30.
16. Сапега, В. А. Направления повышения репрезентативности оценок в Госсортоиспытании, урожайность, экологическая пластичность и гомеостатичность сортов гороха / В. А. Сапега, Г. Ш. Турсумбекова // Зерновое хозяйство России. – 2018. - № 2(56). – С. 38-42.
17. Гончаренко, А. А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур / А. А. Гончаренко // Вестник РАСХН. – 2005. - № 6. – С. 49-53.
18. Зыкин, В. А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчёт и анализ: методические рекомендации / В. А. Зыкин, В. В. Мешков, В. А. Сапега. – Новосибирск : Сибирское отделение ВАСХНИЛ, 1984. – С. 1–24.
19. Хангильдин, В. В. Проблема гомеостаза в генетико-селекционных исследованиях / В. В. Хангильдин, С. В. Бирюков // Генетико-цитологические аспекты в селекции сельскохозяйственных растений. – 1984. - № 1. – С. 67-76.
20. Неттевич, Э. Д. Влияние условий возделывания и продолжительности изучения на

результаты оценки сорта по урожайности / Э. Д. Неттевич // Вестник РАСХН. – 2001. - № 3. – С. 34-38.

21. Животков, Л. А. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности

сорт и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «урожайность» / Л. А. Животков, З. А. Морозова, Л. И. Секутаева // Селекция и семеноводство. – 1994. - № 2. – С. 3–6.

## ADAPTIVE AND PRODUCTIVE POTENTIAL OF MID-EARLY CORN HYBRIDS FOR GRAIN IN AGROLANDSCAPES CONDITIONS OF BRYANSK REGION

**Belchenko S.A., Dronov A.V., Lantsev V.V.**

**FSBEI HE Bryansk SAU**

**243365, Bryansk region, Vygonichsky district, Kokino v., Sovetskaya st., 2a**

**Tel / Fax: +7 (48341) 24-721;**

**e-mail: cit@bgsha.com**

*Key words: corn, mid-early hybrids, adaptive ability, ecological plasticity, grain yield, variation coefficient, homeostaticity.*

The paper presents results of agroecological assessment of adaptive ability and grain yield of mid-early corn hybrids on gray forest soils of Bryansk high plains. The study and assessment of grain yield of mid-early corn hybrids of domestic and foreign selection were carried out on the basis of the experimental field of Bryansk State Agrarian University in the period of 2016-2019. The aim of these studies was to study the adaptability parameters and the features of formation of highly productive agroecosystems of mid-early (FAO 201-300) corn hybrids for grain in the agrolandscape conditions of Bryansk region. The object of the research was 19 hybrids of the middle early group (FAO 201-300). The following tasks were solved in the course of the study: to conduct an agroecological parameter assessment of the adaptive ability of mid-early corn hybrids applying the generally accepted parameter of "yield"; to substantiate the features of formation of highly productive corn crops in grain cultivation technology in the agro-climatic conditions of the region. Parameters of ecological plasticity, stress resistance, homeostaticity, selection value were calculated. As a result of the experiments, the average corn grain yield varied from 6.07 t / ha of Ronaldinio hybrid of the KWS selection (Germany) to 8.29 t / ha of Voronezh 279 SV hybrid (Voronezh branch of the All-Russian Research Institute of Maize). The indexes of environmental conditions (ij) within the years of research varied from - 0.2 to +0.8: the most favorable conditions for formation of high yield of corn grain appeared in 2018, and on average, 7.72 t / ha was obtained in the experiment. Such genotypes as Ronaldinio (KWS, Germany), P 8523 (Pioneer, France), DKS 2960 (Monsanto, Switzerland), Pterox (RAGN Semences, France) were noted with high parameters of homeostaticity, selection value and variation coefficient low values. High parameters of adaptive ability were identified in hybrids of domestic selection of Voronezh 279 SV, Ladoga 221 MV and foreign selection - Ronaldinio (KWS, Germany), P 8523, P 8816 (Pioneer, France) and DKS 2960 (Monsanto, Switzerland), which possessed stability, selection value, stress resistance and high grain yield in the agrolandscape conditions of the region.

### *Bibliography:*

1. Madyakin, E.V. Characteristics of corn hybrids in terms of productivity and adaptive ability in the conditions of insufficient moisture / E.V. Madyakin // Vestnik of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. - 2015. - Vol.17, No. 4 (3). - P. 588-591.
2. Zezin, N.N. The results of grain technology introduction of corn cultivation in the Middle Urals / N.N. Zezin, M.A. Namyatov // Feed production. - 2018. - No. 3. - P. 11-15.
3. Corn and sorghum in intensive agriculture in the south-west of the Central region of Russia: monograph / V. E. Torikov, S. A. Belchenko, A. V. Dronov, V. Dyachenko, V. V. Lantsev. - Bryansk: Bryansk SAU, 2018. - 208p.
4. Wide unified CMEA classifier and international CMEA classifier of Zea mays L species. - Pavlovsk: VIR printing house, 1977. - 80p.
5. Methodology for state variety testing of agricultural crops. Issue 2. - Moscow: State Commission for Variety Testing of Agricultural Crops, 1989. - 197p.
6. Methodical recommendations for conducting experiments with corn. - Dnepropetrovsk: All-Russian Research Institute of Corn, 1980. - 36 p.
7. Dospikhov, B.A. Methodology of field experiment (with the basics of statistical processing of research results): a textbook for higher agricultural educational institutions / B.A. Dospikhov. - Moscow: Alliance, 2014. -- 351p.
8. Eberhart, S. A. Stability parameters for comparing varieties / S. A. Eberhart, W. A. Russel // Crop. Sci. - 1966. - V. 6, No. 1. - P. 36-40.
9. Pakudin, V.Z. Assessment of ecological plasticity and stability of varieties of agricultural crops / V.Z. Pakudin, L.M. Lopatina // Agricultural biology. - 1984. - No. 4. - P. 109-113.
10. Sklyarova, N. P. Characteristics of new varieties of potatoes in terms of plasticity and stability parameters / N. P. Sklyarova, V. A. Zharova // Selection and seed production. - 1998. - No. 2. - P. 18-22.
11. Aitzhanova, S. D. Selection of strawberries in the south-western part of the Non-Black Soil Zone of Russia: 06.01.05: dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences / Aitzhanova Svetlana Dmitrievna; Bryansk State Agricultural Academy. - Bryansk, 2002. - 389p.
12. Dubovoi, G.A. Features of adaptive technology of potato cultivation in the southwestern part of the Non-Black Soil Zone of Russia: 06.01.09: dissertation for the degree of Candidate of Agricultural Sciences / Dubovoi Georgiy Alekseevich; Bryansk State Agricultural Academy. - Bryansk, 2003. -- 154 p.
13. Dronov, A.V. Agrobiological substantiation of introduction of sorghum crops into the south-western region of the Non-Black Soil Region of Russia: 06.01.09: dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences / Dronov Alexander Viktorovich; Bryansk State Agricultural Academy. - Bryansk, 2007. - 404 p.
14. Dyachenko, V. V. Scientific support of Sudanese grass cultivation in the South-Western part of the Non-Black Soil zone: 06.01.09: dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences / Dyachenko Vladimir Viktorovich; Bryansk State Agricultural Academy. - Bryansk, 2009. - 508 p.
15. Mameev, V. V. Variability and forecast of winter wheat yield in the southwestern part of the Central region of Russia (on the example of Bryansk region) / V. V. Mameev, V. E. Torikov // Agrarian Vestnik of the Upper Volga Region. - 2017. - No. 1 (18). - P. 24-30.
16. Sapega, V. A. Directions of increasing the representativeness of assessments in the State Variety Testing, yield, ecological plasticity and homeostaticity of pea varieties / V. A. Sapega, G. Sh. Turumbekova // Grain Economy of Russia. - 2018. - No. 2 (56). - P. 38-42.
17. Goncharenko, A. A. On the adaptability and ecological sustainability of varieties of grain crops / A. A. Goncharenko // Vestnik of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - 2005. - No. 6. - P. 49-53.
18. Zykin, V. A. Parameters of ecological plasticity of agricultural plants, their calculation and analysis: instructional guidelines / V. A. Zykin, V. V. Meshkov, V. A. Sapega. - Novosibirsk: Siberian branch of All-Union Academy of Agricultural Sciences named after Lenin, 1984. - P. 1-24.
19. Khangildin, V.V. The problem of homeostasis in genetic selection studies / V.V. Khangildin, S.V. Biryukov // Genetic and cytological aspects in selection of agricultural plants. - 1984. - No. 1. - P. 67-76.
20. Nettevich, E. D. The influence of cultivation conditions and the study duration on the results of assessing the variety by yield parameter / E. D. Nettevich // Vestnik of the RAAS. - 2001. - No. 3. - P. 34-38.
21. Zhivotkov, L.A. Methodology for identifying the potential productivity and adaptability of varieties and selection forms of winter wheat in terms of "yield" / L.A. Zhivotkov, Z.A. Morozova, L.I. Sekutaeva // Selection and seed production. - 1994. - No. 2. - P. 3-6.