

## ВЛИЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ИНДЕКС ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

**Бабоева С.С., проф.д.б.н. Усманов Р.М., проф.д.б.н. Бабоев С.К.**  
Институт генетики и экспериментальной биологии растений АН РУз  
E-mail: [sbaboyeva@gmail.com](mailto:sbaboyeva@gmail.com)

### АННОТАЦИЯ

Существенные колебания климата наблюдаются метеорологами каждое десятилетие, в связи с чем подбор и создание сортов, хорошо приживающихся в разных климатических условиях и устойчивых к различным стрессам, является одной из самых актуальных задач современности. В нашем исследовании с помощью селекционных индексов, учитывающих показатели урожайности в различных условиях, были проанализированы 50 сортов. Изучены такие селекционные индексы, как полтавский индекс (Pi), мексиканский индекс (Mi), канадский индекс (Ki), линейная плотность колоса (ЛПК), индекс потенциал колоса (ИПК1), индекс продуктивности колоса (ИПК2), а также индекс продуктивности растений (ИПР). Отмечена высокая корреляционная связь между ними, индекса потенциала колоса.

Среди 15 сортов со стабильной урожайностью - сорт Данк киргизской селекции, Раминал и Майра казахстанской селекции, и Марс1 узбекской селекции показали низкие значения ИПР. Отмечено, что сорт Васса селекции Российской Федерации занимает высокое место по всем показателям.

**Ключевые слова:** гидротермический коэффициент, селекционные индексы, стресс, продуктивность, устойчивость сортов, корреляция.

## ENVIRONMENTAL IMPACT ON THE INDEX OF PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT

### ABSTRACT

Meteorologists observe significant climate changes every decade. Therefore, the selection and creation of varieties with a well-developed root system and tolerance to various stresses are one of the most urgent tasks of today. In our study, 50 varieties analyzed using the breeding indexes that take into account yield indicators in various conditions. Such selection indexes as the Poltava index (PI), Mexican index (MI), Canadian index (KI), the index of spike linear density (ISLD), the spike potential index

(SPI), spike harvest index (SHI), as well as plant productivity index (PPI) were studied and observed significant correlations between them.

Among the 15 wheat varieties with stable yields traits, the variety Dank with a low IPR belongs to the Kyrgyzstan wheat breeding, Raminal belongs to the Kazakhstan breeding, as well Mayra and Mars1 from Uzbekistan wheat breeding showed stability by all studied traits. It should be noted that Vassa wheat variety belonging to the Russian wheat breeding showed the highest values for all studied indicators.

**Keywords:** hydrothermal coefficient, breeding indexes, stress, productivity, resistance of varieties, correlation.

## ВВЕДЕНИЕ

Исследования по гидрометеорологическим процессам за последнее столетие, свидетельствуют о некоторой разбалансировке в биосфере. Вместе с глобальным потеплением на планете, растет количество опасных гидрометеорологических явлений, таких как, затопление и водных дефицит, колебание жары и заморозков, сильные ветра и т.п. Прогнозируется, что изменение климата повлияет на количество и качество водных ресурсов, что впоследствии повлияет на сельское хозяйственные культуры и здоровье населения [Орловский, Н.С 2019]. Полагают, что причиной потепления - это парниковый эффект за счет обычного пара и двуокиси углерода [Ахмедова, Т.А. 2018]. Климат Узбекистана резко континентальный, основная часть территории это засушливая зона из-за воздушной и почвенной засухи. [Исаджанов А.А. 2020.]. В нашем регионе в среднем рост потепления составил 0,27оС за 10 лет

Изменение климата приводит к существенным проблемам в сельскохозяйственном производстве. У культур, которые дают хороший урожай при благоприятном климате, в сильно влажных или засушливых условиях наблюдается снижение продуктивности, причиной которого является развитие различных грибных или бактериальных заболеваний, нехватка или избыток влаги за вегетационный период. В частности, у неустойчивых сортов озимой пшеницы при неблагоприятной погоде отмечается развитие жёлтой и или бурой ржавчины, распространяются вредные насекомые, такие как тля, пиявица, наблюдается неустойчивость к полеганию и т. п. Недостаток влаги в период вегетации – это один из основных лимитирующих факторов получения высоких и стабильных урожаев [Бычкова 2018, Корзун 2018].

Основной задачей исследований по созданию сортов - это отбор сортов со стабильной продуктивностью, не зависящей от изменчивости погодных условий и изменения места выращивания [Кильчевский 2005, Кондрашова О.А. 2013]. Есть теория о том, что экспрессия генов, отвечающих за изменчивость

количественного признака, меняется от изменения внешних факторов [Кочерина, Н. В. 2008]. Продуктивность зерна зависит от окружающей среды, которое включает в себя биотические и абиотические стрессы. Селекционные индексы, характеризующие зерновую продуктивность, в определенной степени зависят от адаптационных свойств сортов [Манукян 2019]. В ряде работ показана положительная связь между системой генотип-среда и селекционными индексами [Плиско Л.Г. (2017), Тихонов, В. Е 2015, Кочерина, Н. В. 2008].

Цель настоящего исследования-определение изменчивости селекционных индексов в зависимости от условий выращивания и погоды и отбор стабильных по хозяйственным параметрам сортов.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Полевые эксперименты были проведены в 2021 и 2022 годах, на экспериментальных полях института Генетики и экспериментальной биологии растений, Академии Наук Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан. В эксперименте участвовали 50 отобранных сортов мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения и возделываемые в Центральной Азии: Казахстан-19сортов, Узбекистан-9, Таджикистан-2, Киргизстан-12, России-7, Турции-1 сорт. Полевые эксперименты 2021 году, в каждом питомнике образцы высевались по 20 грамм на 1 м<sup>2</sup> делянках, на двух фонах: орошаемых условиях (Вариант 1) и условиях водного дефицита (Вариант 2). Исследования 2022 года проводились в 4 вариантах, приведенных на схеме 1. В контроле высевали семена сортов, которые получены из урожая контроля 2021 года (Вариант 3-контроль, контроль), а также семена, полученные из урожая сортов из опытного поля 2021 года (вариант 4 –контроль, опыт). На опытном поле материал высевали в следующих вариантах (вариант 5 – Опыт, контроль, и вариант 6- опыт, опыт).



Схема1. Порядок высевание в поле 2022 года

Норма высева 200 ц/га, в 2 повторностях, посев проводили в третьей декаде октября. В условиях искусственной засухи полив почвы осуществляли перед посевом и не поливали в течение всего вегетационного периода, тогда как в контрольном варианте осуществляли полив после посева и трижды поливали в течение вегетационного периода.

Гидротермический коэффициент определяли по Г.Т.Селянинову (1) по месяцам с марта по июнь. Рассчитывается по формуле:  $K = R * 10 / \Sigma t$ ; где R представляет собой сумму осадков в миллиметрах за период с температурами выше +10°C,  $\Sigma t$  определяет сумму температур в градусах Цельсия (°C) за то же время.

Для исследования продуктивности сортов в разных условиях, измеряли такие признаки как, масса зерна с колоса (МЗ, г.), число зерен с колоса (ЧЗ, шт.), масса колоса с семенами (МК, г.), длина колоса (ДК, см.), число колосков (ЧК, шт.), высота растений (ВР, см.), длина верхнего междоузлия (ДВМ, см.), а также масса 1000 зерен (МТЗ, г.).

В таблице 1 приведены селекционные индексы, использованные в настоящем исследовании.

1-таблица. Селекционные индексы, определяющие продуктивность в разных условиях выращивания.

Обозначение индекса	Название	Формула расчета
Pi	Полтавский индекс	МЗ / ДВМ
Mx	Мексиканский индекс	МЗ / ВР
Ki	Канадский индекс (удельный урожай колоса)	ЧЗ / ДК
ЛПК	Индекс линейной плотности колоса	МЗ / ДК
ИПК2	Индекс потенциала колоса	ДК / ВР
ИПК 1	Индекс продуктивности колоса	МЗ / МК
ПК	Плотность колоса	(ЧК-1) / ДК
ИПР	Индекс продуктивности растений	(ЧЗ x МЗ) / ДК

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

Гидротермический коэффициент влажности (ГТК) Селянинова (1958) используется для характеристики уровня влагообеспеченности территории.

Обычно его применяют в агрономии для общей оценки климата и выделения зон разного уровня влажности с целью определения целесообразности выращивания тех или иных культур. Гидротермический коэффициент, равный 2,0 и более, характеризует условия избыточного увлажнения; 1,5 - условия оптимального увлажнения; 1,0 - засушливый; 0,7 - очень сухой; 0,5 и менее - очень сухие, где необходим полив при возделывании культурных растений [Мищенко З.А. 2006]. Полевые эксперименты были проведены в 2021-2022 годах, на экспериментальных полях института Генетики и экспериментальной биологии растений Академии Наук Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан.

За двухлетний период исследований значения ГТК за март месяц составляли 2,93 и 5,41, за апрель 0,67 и 0,15, за май 0,15 и 0,65, за июнь 0,00 и 0,39, соответственно. 2021 год можно отнести к благоприятным во время роста растений, но в период колошения и налива зерна был засушливым. 2022 год характеризовался избыточной влажностью, которая приводит к развитию многих заболеваний и полеганию пшеницы, что впоследствии может влиять на продуктивность.

Стабильность генотипов по продуктивности дает уверенность получения хорошего урожая независимо от изменения климата. В предыдущих работах испытывали 201 сорт на засухоустойчивость [Бабоев С.К 2022 8-9], из них было отобраны 50 сортов с хорошей урожайностью при засухе. Для определения стабильности генотипа по стрессустойчивости, в следующий год испытания проводили выращивание сортов, полученных из варианта водного дефицита предыдущего года.

Н.М.Комаров предлагал использовать определение прямолинейной функции генотип-среда для определения стабильности сорта - чем шире область функции, тем более стабильнее сорт. В наших работах все 6 вариантов демонстрируют достаточно широкие условия выращивания для определения взаимосвязи генотип-среда.

Статистический анализ всех 6 вариантов по продуктивности 50 сортов приведен в таблице-2. Следует отметить, что из 50 сортов только 15 сортов различного происхождения показали стабильность по продуктивности в разных условиях выращивания. К ним относятся из Казахской селекции - сорта Красноводопод 210, Сапали, Шапагат, Маира и Раминал, из Узбекской селекции - Марс1, Эъзоз, Ак марварид, из Селекции Российское Федерации - Караван, Гром, Васса, Афина, из Киргизской селекции - Данк (остистый), Дордой 16, Киял. Не устойчивые к неблагоприятным условиям показали себя такие сорта, как Влада из Киргизской селекции, Аср из Узбекской селекции, Анара и Карлигаш из

**Казахской селекции.**

**2-таблица. Статистический анализ по продуктивности**

№	Наименование	Страна	Среднее	Минимум	Максимум
1	Akdan	KAZ	536,05±48,76	440,92	751
2	Anara	KAZ	463,49±85,89	238,9	837,5
3	Bayandy	KAZ	637,96±78,40	408	935,3
4	Zhetisu (низкий)	KAZ	591,44±70,39	383,9	872,22
5	Karasai	KAZ	445,19±59,02	248,68	684,5
6	Karlygash	KAZ	481,49±82,74	304,32	859,5
7	Raminal	KAZ	639,52±39,84	495,4	742,62
8	Krasnovodopod 210	KAZ	456,22±36,19	365,26	595,5
9	Mayra	KAZ	468,31±69,67	294,1	772
10	Progress	KAZ	399,05±57,40	172,46	546,5
11	Grom	RF	445,67±30,61	363,26	555
12	Rasad	KAZ	560,43±59,72	401,08	806,5
13	Reke	KAZ	492,73±64,90	265,04	684
14	Sapaly	KAZ	524,21±20,57	450,5	595
15	Steklovidnaya 24	KAZ	556,47±49,61	481,82	797,5
16	Kuma	RF	477,23±43,92	444,5	658
17	Tyngysh	KAZ	544,49±60,71	382,64	786,5
18	Erithrospermum 350	KAZ	481,52±49,17	288,58	594,8
19	Ok marvarid	UZ	591,37±41,29	478,5	770,08
20	Andijan 4	UZ	749,3±53,9	529,6	915,48
21	ASR	UZ	674,56±101,7	400	972,5
22	Vassa	RF	587,95±38,42	472,04	756,18
23	Durdona	UZ	630,30±73,82	402,6	796,5
24	Mars 1	UZ	404,94±44,94	261,52	578
25	Ezoz	UZ	542,76±16,63	477,24	582,92
26	Kayraktosh	UZ	422,33±53,76	256	624
27	Tanya	UZ	533,06±51,37	415,46	702,5
28	Bezostaya	RUS	338,45±57,69	189,92	596,5
29	Alex	TAJ	626,15±75,74	405,86	875,5
30	Sonmez	TUR	574,63±60,32	370,68	724,4
31	Almira	KGZ	528,81±53,69	298,08	657
32	Vlada	KGZ	341,97±93,66	131,14	777
33	Dank (остистый)	KGZ	476,17±18,67	423	540,7
34	Dordoy 16	KGZ	532,19±22,59	470,22	628,42
35	Dordoy 16	KGZ	548,51±63,81	297	775,76
36	Ralub	KGZ	443,68±65,24	271,02	638,5
37	Umanka	RUS	447,23±50,26	272,06	548,5
38	Frunzenskaya 60	KGZ	512,73±50,60	286,5	646,6
39	Shapagat	KAZ	438,27±37,41	336,38	566
40	Erithrospermum 760	KGZ	562,84±74,60	359,42	891,9
41	Ehol (низкий)	KGZ	514,94±53,57	427,12	778,6
42	Zubkov	KGZ	555,58±77,05	393,3	911
43	Afina	RUS	472,68±36,05	347,08	561,34
44	Ganj	TAJ	495,71±55,05	287,18	629
45	Kyial	KGZ	384,98±26,59	299,9	453,54
46	Pahlavon	UZ	591,16±60,94	426	731,88
47	Karavan	RUS	465,69±42,14	365,6	590,92
48	Eritrospermum 80	KGZ	473,73±52,22	310,42	624,98
49	Nureke	KAZ	418,18±60,51	294	700
50	Maira	KAZ	571,83±37,38	436,4	720

Селекционные индексы показывают стабильность сортов, их продуктивность, степень их изменчивости при засухе и других стрессовых условиях. Однако, как

известно по литературным источникам, селекционные индексы могут иметь разные величины в разных условиях [Плиско 2017, Воробьев, В.А 2018, Вертий 2016 ]. В нашей работе были отобраны сорта, соответствующие к климату Ташкента, со стабильной урожайностью. Наряду с этим, сравнение их селекционных индексов является важным для нашей работы.

Меньшее количество зерен в колосе приводит к повышению веса одного зерна, а это в свою очередь, увеличивает Канадский индекс. При Полтавском индексе берется отношение веса одного колоса к длине верхнего узла. Изменение климата приводит к изменению веса зерна в колосе и плотности зерна, что в свою очередь, приводит к различным показателям изучаемых индексов наших сортов в разных климатических условиях.

По Полтавскому, Мексиканскому, Канадскому индексам и индексу продуктивности колоса наблюдались низкие показатели в вариантах 5 и 6 (таблице-3), из-за избыточной влажности климата, а также обнаружена большая полегаемость, чем в контроле, что приводит к потерям в продуктивности.

Вертий Н.С. (2016) показано, что Мексиканский индекс, Полтавский индекс и линейная плотность колоса в засушливых условиях дают максимальное значение [Вертий, Н. С., 2016]. В нашем исследовании, Полтавский индекс показал высокий показатель в варианте-2 (засушливые условия). Мексиканский индекс дает высокое значение во всех вариантах выращивания, кроме варианта-6. Линейная плотность колоса дает высокое значение в варианте-3.

Известно, что верхнее междоузлие характеризует плотность колоса - чем меньше узел, тем плотнее колос, а это приводит к повышению продуктивности [Тищенко В.Н. 2003]. Тищенко В.Н. (2007) в исследовании с изменчивостью селекционных индексов, показал, что наименьшая длина верхнего междоузлия приводит к увеличению количества зерен и массы семян. Поэтому, в неблагоприятных условиях при селекции сортов с коротким ДВМ и минимальным значением линейной плотности колоса, можно прогнозировать продуктивность колоса. Можно получить определенную информацию по взаимосвязи «генотип-среда» с помощью индекса линейной плотности колоса, так как формирование колоса охватывает весь вегетационный период [Плиско Л.Г. 2017]. Манукян И.Р. с сотрудниками [Манукян И.Р. 2019]. предложено для классификации урожайности использовать индексу ИПР. Показатель ИПР до 7,0 характеризует сорт как малоурожайный, 7,0-11,0 – средне урожайный, а выше 11,0 – высокоурожайный.

3-таблица. Среднестатистический анализ селекционных индексов						
сред	мин	макс	Cv, %*	As**	Ex***	
<b>Полтавский индекс</b>						
вариант 1	0,051±0,001	0,030	0,083	21,20	1,02	0,85
вариант 2	0,053±0,001	0,036	0,087	21,05	0,88	0,97
вариант 3	0,054±0,002	0,027	0,084	22,62	0,07	0,30
вариант 4	0,055±0,002	0,037	0,084	21,71	-0,28	0,77
вариант 5	0,049±0,001	0,028	0,084	22,97	0,64	0,63
вариант 6	0,048±0,001	0,029	0,071	19,68	-0,24	0,21
<b>Мексиканский индекс</b>						
вариант 1	0,018±0,0005	0,009	0,027	19,99	1,680	0,84
вариант 2	0,017±0,0005	0,010	0,029	21,08	1,890	0,98
вариант 3	0,018±0,0006	0,011	0,031	23,27	0,369	0,68
вариант 4	0,018±0,0006	0,012	0,030	25,04	-0,042	0,89
вариант 5	0,016±0,0004	0,011	0,028	20,69	1,002	0,78
вариант 6	0,016±0,0004	0,011	0,024	20,51	-0,480	0,37
<b>Канадский индекс</b>						
вариант 1	4,31±0,067	3,08	5,47	11,11	0,12	0,24
вариант 2	4,28±0,072	3,23	5,50	12,02	-0,21	0,03
вариант 3	4,26±0,092	2,88	5,80	15,38	-0,10	0,04
вариант 4	4,24±0,086	3,09	5,53	14,44	-0,59	0,13
вариант 5	4,07±0,092	2,94	6,25	16,08	1,00	0,42
вариант 6	4,09±0,091	2,87	5,84	15,75	0,40	0,24
<b>Линейная плотности колоса</b>						
вариант 1	0,18±0,003	0,14	0,23	13,36	-0,67	0,03
вариант 2	0,15±0,003	0,10	0,21	16,13	-0,17	-0,15
вариант 3	0,19±0,005	0,11	0,34	21,27	1,58	0,77
вариант 4	0,19±0,004	0,15	0,26	15,98	-0,75	0,37
вариант 5	0,17±0,004	0,13	0,27	18,95	0,55	0,76
вариант 6	0,17±0,004	0,12	0,25	16,96	0,63	0,59
<b>Индекс потенциала колоса</b>						
вариант 1	0,73±0,005	0,65	0,82	5,20	-0,41	0,15
вариант 2	0,71±0,006	0,55	0,85	6,59	2,49	-0,30
вариант 3	0,75±0,005	0,66	0,87	5,42	0,51	0,11
вариант 4	0,76±0,006	0,62	0,88	6,03	1,44	0,08
вариант 5	0,74±0,006	0,64	0,84	6,45	-0,44	0,10
вариант 6	0,75±0,007	0,67	0,90	6,96	0,71	0,98
<b>Индекс продуктивности колоса</b>						
вариант 1	0,097±0,002	0,06	0,14	17,54	0,12	0,66
вариант 2	0,109±0,002	0,06	0,16	17,34	0,85	0,23
вариант 3	0,095±0,002	0,07	0,13	15,11	-0,39	0,12
вариант 4	0,095±0,002	0,08	0,14	15,24	-0,01	0,41
вариант 5	0,098±0,002	0,07	0,14	15,39	-0,13	0,46
вариант 6	0,096±0,002	0,07	0,15	17,11	2,68	1,21
<b>Индекс продуктивности растений</b>						
вариант 1	8,14±0,21	5,42	11,83	18,47	0,10	0,51
вариант 2	7,54±0,26	4,08	11,74	24,96	0,66	0,65
вариант 3	8,64±0,36	4,44	15,98	29,94	0,39	0,65
вариант 4	8,64±0,37	4,06	14,24	30,30	-0,71	0,44
вариант 5	7,24±0,31	4,33	13,56	30,90	0,37	0,85
вариант 6	7,14±0,29	3,57	11,89	28,98	0,15	0,80

На основании данных, представленных в таблице 3, по среднестатистическому ИПР сорта проявляют среднюю урожайность во всех условиях выращивания. Однако, исходя из максимального значения данных, можно заметить, что варианты 3-5 имеют высокую продуктивность. В то же время ИПР, являющийся показателем урожайности отобранных сортов, дал хороший урожай на всех вариантах, включая вариант 2.

Полтавский индекс, Мексиканский индекс и индекс продуктивности колоса во всех 6 вариантах характеризуются значительной вариацией, Канадский индекс, индекс линейная плотность колоса и индекс продуктивности колоса относятся к средней вариации. Только у индекса потенциала колоса изменчивость вариационного ряда можно считать незначительной.

Вертий Н.С. (2016) считает, канадский индекс, индекс линейной плотности колоса малоэффективными, мексиканский и полтавский индексы неэффективными.

Следует отметить, что селекционные индексы нельзя рассматривать как маркеры продуктивности, но они дают возможность шире раскрывать свойства генотипов.

Корреляционная зависимость селекционных индексов и продуктивностью приведены в таблице-4. С продуктивностью сортов в разных условиях выращивания имеется корреляционная связь с Полтавским индексом 0,54, с индексом линейной плотности колоса 0,36, Мексиканский индекс и индекс продуктивности колоса имеют взаимосвязь 0,32. Полтавский индекс, Мексиканский индекс и индекс продуктивности растений имеют высокую корреляционную связь с продуктивностью и с другими индексами, кроме индекса потенциала колоса. Сам индекс потенциал колоса фактически не имеет (кроме Канадского индекса и индекса продуктивности растений) корреляционных связей с другими индексами.

Таблица-4. Корреляционный зависимость селекционных индексов и продуктивность

	П <sub>i</sub>	М <sub>i</sub>	К <sub>i</sub>	ЛПК	ИПК 1	ИПК 2	ИПР	Продукт.
П <sub>i</sub>	1							
М <sub>i</sub>	0,89	1						
К <sub>i</sub>	0,40	0,29	1					
ЛПК	0,72	0,75	0,44	1				
ИПК 1	0,08	-0,02	0,22	0,03	1			
ИПК 2	0,69	0,82	0,12	0,24	-0,03	1		
ИПР	0,88	0,85	0,66	0,87	0,22	0,52	1	
Продукт.	0,54	0,32	0,05	0,36	0,09	0,11	0,32	1

В таблице-5 приведены средние показатели селекционных индексов отобранных сортов. Сорт Васса из селекции Российской Федерации показал самое высокое значение по всем индексам. По индексам и продуктивности Данк (остистый) из селекции Киргизии имеет самую высокую стабильность.

Учитывая то, что низкие значения Полтавского индекса характеризуют сорта по их устойчивости, то сорта Марс 1, Данк, Шапагат, Афина и Красноводопод 210 являются засухоустойчивыми сортами. Самый высокий показатель выявлен у сорта Васса. Сорта Эзоз и Дордой учтены после сорта Васса с высоким показателем Мексиканского индекса. Высокие показатели Канадского индекса выявлены у сортов Ок марварид и Караван. По индексу плотности колоса после сорта Васса высокие места занимают сорта Караван, Дордой 16, а также Киял, Ок марварид, Эзоз. По индексу продуктивности растений сорта Данк, Маира, Марс 1, Афина имеют низкие показатели. Высокие показатели имеют сорта Васса и Ок марварид.

**Заключение.** Проведен анализ 50 изучаемых сортов с помощью селекционных индексов урожайности в разных условиях выращивания. Исходя из изучаемых условий, все индексы, кроме потенциала колоса, давали ту или иную информацию. В то же время показано, что все индексы в определенной степени взаимосвязаны. Среди 15 сортов со стабильной урожайностью сорт Данк киргизской селекции, Раминал и Майра казахстанской селекции, а также Марс 1 узбекской селекции показали стабильность с низкими значениями ИПР. Сорт Васса селекции РФ занимает высокое место по всем показателям

**5-таблица. Селекционные индексы отобранных сортов по стабильности урожая**

№	Наименование	Страна	Пі	Мі	Кі	ЛПК	ИПК 1	ИПК 2	ИПР
1	Ramin al	KAZ	0,050± 0,002	0,016± 0,0001	3,84±0 ,17	0,168± 0,006	0,727± 0,015	0,091± 0,003	6,77±0 ,45
2	Krasno vodop od 210	KAZ	0,045± 0,004	0,016± 0,0011	4,40±0 ,14	0,182± 0,007	0,749± 0,010	0,089± 0,003	7,81±0 ,58
3	Grom	RF	0,058± 0,004	0,019± 0,0015	4,26±0 ,15	0,151± 0,015	0,743± 0,026	0,125± 0,003	7,79±0 ,90
4	Sapaly	KAZ	0,056± 0,003	0,016± 0,0007	4,38±0 ,16	0,179± 0,011	0,769± 0,017	0,091± 0,005	8,51±0 ,63
5	Ok marvar id	UZ	0,056± 0,003	0,018± 0,0009	4,89±0 ,18	0,189± 0,010	0,745± 0,007	0,093± 0,004	9,49±0 ,84
6	Vassa	RF	0,076± 0,002	0,026± 0,0010	4,57±0 ,07	0,212± 0,011	0,784± 0,012	0,125± 0,005	11,66± 0,69
7	Mars 1	UZ	0,035± 0,002	0,015± 0,0008	3,92±0 ,06	0,154± 0,009	0,739± 0,012	0,097± 0,004	6,12±0 ,42
8	Ezoz	UZ	0,054± 0,002	0,021± 0,0015	3,98±0 ,14	0,187± 0,010	0,729± 0,008	0,110± 0,005	8,25±0 ,71
9	Dank (остис тый)	KGZ	0,038± 0,003	0,014± 0,0009	3,91±0 ,10	0,153± 0,007	0,768± 0,022	0,096± 0,004	5,93±0 ,40
10	Dordo y 16	KGZ	0,060± 0,005	0,020± 0,0021	4,41±0 ,10	0,191± 0,018	0,696± 0,014	0,107± 0,006	8,73±1 ,07
11	Sharag at	KAZ	0,040± 0,003	0,013± 0,0013	4,30±0 ,06	0,172± 0,009	0,776± 0,015	0,074± 0,007	7,28±0 ,38
12	Afina	RUS	0,042± 0,005	0,014± 0,0013	4,54±0 ,25	0,153± 0,017	0,716± 0,021	0,093± 0,005	6,72±1 ,05
13	Kyial	KGZ	0,050± 0,005	0,019± 0,0021	4,06±0 ,10	0,188± 0,015	0,693± 0,017	0,099± 0,004	8,35±0 ,84
14	Karava n	RUS	0,053± 0,004	0,019± 0,0015	4,66±0 ,22	0,192± 0,021	0,733± 0,017	0,101± 0,006	8,87±1 ,21
15	Maira	KAZ	0,051± 0,001	0,016± 0,0007	3,72±0 ,13	0,174± 0,007	0,714± 0,005	0,091± 0,002	6,56±0 ,42

## ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА: (REFERENCES)

1. Ахмедова, Т.А., Староватов, А.А., Шарипов, О.О., Пулатов, С.М. and Азимов, С.С., 2018. Прогноз динамики температурного режима в узбекистане. Web of Scholar, 2(6), pp.16-19.
2. Бабоев С.К., Бабоева С.С., Кулмаматова Д.Э., Усманов Р.М. Фенотипирование по критерию индекса засухоустойчивости сортов мягкой пшеницы Центральной Азии и Казахстана// Материалы международной научной конференции «Становление и развитие экспериментальной биологии в Таджикистане» посвященной 90-летию со дня рождения академика НАНТ Ю.С. Насырова. Таджикистан, г.Душанбе, 24 августа 2022 г./ стр 168-169
3. Бабоев С.К., Кулмаматова Д.Э., Бабоева С.С., Адилова Ш.Ш., Тохирбоева Д.У. Буғдой навларини курғокчиликка бардошлилик индекси ва ҳосил барқарорлиги бўйича баҳолаш /Рахtachilik va donchilik 2022 №1 (5) ISSN 2181-1903. 48-53 бет
- Бабоев С.К., Кулмаматова Д.Э., Бабоева С.С., Адилова Ш.Ш., Тохирбоева Д.У. Оценка сортов пшеницы по индексу засухоустойчивости и стабильности урожая /хлопководство и зерноводство/научно-практический журнал / №1 (5) 2022 стр 48-53
4. Бычкова О. В., Л. П. Хлебова, А. М. Совриков и др. 2018. Реакция генотипов яровой твёрдой пшеницы в условиях моделированного осмотического и солевого стресса // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. –№ 2 (160). С. 5-11.
5. Вертий, Н. С., Титаренко, А. В., Титаренко, Л. П., & Козлов, А. А. (2016). Селекционные индексы в оценке ячменно-пшеничных гибридов. Нива Поволжья, (2 (39)), 9-15.
6. Воробьев, В.А. and Воробьев, А.В., 2018. Роль селекционных индексов в оценке продуктивности яровой пшеницы. *Достижения науки и техники АПК*, 32(9), pp.37-39.
7. Исаджанов А.А. 2020. Цифровое сельское хозяйство и изменение климата/ Форум молодых ученых 6(46). С. 265-269с
8. Кильчевский, А.В., 2005. Генетико-экологические основы селекции растений. Информационный вестник ВОГИС, 9(4), pp.518-526.
9. Комаров, Н.М., 2012. Некоторые аспекты проблемы взаимодействия «генотип-среда» / Достижения науки и техники АПК, (7), pp.39-41.
10. Кондрашова, О. А., Тишков, Н. И., & Тимошенкова, Т. А. (2013). Новая стратегия формирования агроэкотипа сорта ячменя в степной зоне Урала. Известия Оренбургского государственного аграрного университета, (4 (42)), 46-48.

11. Корзун О.С., Бруйло А.С. 2011. Адаптивные особенности селекции и семено-водства сельскохозяйственных растений: пособие /Гродно: ГГАУ, С.76-77.

12. Кочерина, Н. В. Введение в теорию эколого-генетической организации количественных признаков растений и теорию селекционных индексов / Н. В. Кочерина, В. А. Драгавцев ; Российская академия сельскохозяйственных наук, Агрофизический научно-исследовательский институт. – Санкт-Петербург : НОУ НПО "Салезианский Центр "Дон Боско", 2008. – 87 с. – EDN SACSLZ.

13. Манукян, И. Р., Басиева, М. А., Мирошникова, Е. С., & Абиев, В. Б. (2019). Использование нового индекса продуктивности растений для оценки селекционного материала озимой пшеницы. Нива Поволжья, (2), 47-52.

14. Орловский, Н.С., Зонн, И.С., Костяной, А.Г. and Жильцов, С.С., 2019. Изменение климата и водные ресурсы Центральной Азии. Вестник дипломатической академии МИД России. Россия и мир, (1), pp.56-78.

15. Плиско, Л. Г., & Пакуль, В. Н. (2017). Оценка селекционных линий яровой мягкой пшеницы по селекционным индексам. Международный научно-исследовательский журнал, (12-3 (66)), 127-130.

16. Тихонов, В.Е., & Неверов, А.А. (2015). Методологические основы формиро-вания агроэкотипа сорта зерновых культур на основе взаимодействия в системе генотип среда в степном Приуралье. Бюллетень Оренбургского научного центра УРО РАН, (1), 10.