

DOI: 10.55505/SA.2025.1.05
UDC: 633.16: 631.524.01 (478)



ОЦЕНКА ПРОДУКЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА И АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТИВНОСТИ ГЕНОТИПОВ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ К УСЛОВИЯМ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА

Виктор БУРДУЖАН*, ORCID: 0009-0006-5223-1945,
Даниела ДУБИЦ, ORCID: 0000-0002-5128-5021,
Сильвия СЕКРИЕРУ, ORCID: 0009-0001-2999-5158,
Анжела МЕЛЬНИК, ORCID: 0009-0003-0644-119X

Технический Университет Молдовы, Республика Молдова

*Corresponding author: Виктор БУРДУЖАН – e-mail: victor.burdujan@am.utm.md

Abstract. The present study presents research results on the productivity and agroecological adaptability evaluation of five new winter barley genotypes under the conditions of various agro-climatic zones of Moldova during 2022–2024. Indicators contributing to agroecological adaptability were studied, such as the relative yield index, genotype responsiveness to favorable years, and degree of yield depression. It was established that the average genotypic grain yield across the country ranged from 3.62 t/ha (southern zone) to 8.12 t/ha (central zone), with an average across zones of 6.48 t/ha. Calculations of genotype responsiveness showed high values, ranging from 65.28% (Excelent) to 74.69% (HVM 018), indicating high potential for yield increase under favorable conditions. The degree of yield depression among genotypes did not vary significantly, ranging between 53.37% (HVU 021) and 57.73% (HVR 021). Agroecological adaptability of all studied genotypes was in the positive segment, varying from 8.29% (Excelent) to 18.74% (HVG 020). Genotypes HVM 08 and HVG 020 showed high adaptability, HVR 021 and HVM 021 showed moderate adaptability, and the control variety Excelent showed low adaptability.

Keywords: *Winter barley; Genotypes; Grain yield; Degree of depression; Adaptability.*

Реферат. В настоящей работе представлены результаты исследований по изучению продуктивности и оценке агроэкологической адаптивности к условиям различных агроклиматических зон Молдовы пяти новых генотипов озимого ячменя, проведенных в условиях 2022-2024 годов. Изучались такие показатели, слагаемые агроэкологической адаптивности как: относительное значение индекса урожайности, степень отзывчивости генотипов озимого ячменя на благоприятный год и степень депрессии урожайности зерна изучаемых генотипов. Установлено, что в среднем по республике среднегенотипическая урожайность зерна варьировала от 3,62 т/га (южная зона) до 8,12 т/га (центральная зона), будучи средней по зонам 6,48 т/га. Проведенные расчеты отзывчивости изучаемых генотипов озимого ячменя показали его высокое значение, варьировавшее между 65,28% (Экселент) и 74,69% (HVM 018), что свидетельствует о большом потенциале повышения урожайности зерна при создании благоприятных условий. Степень депрессии урожайности по генотипам существенно не изменяется и колеблется в пределах 53,37% (HVU 021) и 57,73% (HVR 021). Агроэкологическая адаптивность всех изучаемых генотипов на-

ходится в положительном сегменте и варьирует от 8,29% (Ексчелент) до 18,74 (HVG 020). Высокую степень адаптивности проявили генотипы HVM 08 и HVG 020, среднюю HVR 021 и HVM 021 и низкая у контрольного сорта Ексчелент.

Ключевые слова: *Озимый ячмень; Генотипы; Урожайность зерна; Степень депрессии, Адаптивность.*

ВВЕДЕНИЕ

Озимый ячмень является традиционной сельскохозяйственной культурой для Молдовы, возделывание которой началось в конце XVIII века (Возиян et al., 2016). По состоянию на 2024 год, культура занимает в стране площадь 53,3 тыс. га, при средней урожайности зерна 32,3 ц/га и общем валовом сборе 171,9 тыс. т. Почвенно-климатические условия республики в целом благоприятны для выращивания озимого ячменя. Однако определённое негативное влияние оказывают периодически возникающие кратковременные суховеи и засухи, неравномерное распределение осадков, а также значительные колебания температуры воздуха (Бурдужан et al., 2018; Бурдужан et al., 2017; Золотокрылин et al., 2020; Нейфельд & Кадомцева, 2022).

Аридизация климата развивается преимущественно в теплое время года в условиях сокращения выпадающих осадков и сопровождается повышением температуры воздуха и увеличения дефицита его влажности (Harris et al., 2014; Iwamura et al., 2010).

В настоящее время особую актуальность приобретают исследования направленные на максимальное снижение зависимости продуктивности возделываемых сельскохозяйственных культур от погодных колебаний, существенно выходящих за пределы среднемноголетних показателей (Дубиц et al., 2024; Бесалиев, 2024; Нейфельд & Кадомцева, 2022).

Для эффективного повышения продуктивности зерновых культур важным направлением исследований является изучение степени агроэкологической адаптации генотипов, характеризующая степень приспособленности их к изменяющимся климатическим условиям местности и особенностей технологии возделывания, чему и посвящены настоящие исследования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования направленные на изучение продуктивности и агроэкологической адаптивности новых генотипов озимого ячменя к условиям различным зон Молдовы охватывают период 2022-2024 годы. Объектом исследований служили 5 новых генотипов озимого ячменя различного эколого-географического происхождения (HVM 018, HVR 021, HVM 021, HVU 021 и HVG 020).

Стандартом служил районированный сорт озимого ячменя, отечественной селекции Ексчелент. Предшественником во всех зонах проведения исследований являлся горох на зерно. Норма высева составила 5,0 млн всхожих семян/га. Посев озимого ячменя проводился в оптимальные для соответствующих агроклиматических зон сроки. Минеральные удобрения вносились под предпосевную культивацию в дозе 250 кг/га аммофоски. Технология возделывания ячменя общепринятая (классическая).

Опыты закладывались в 4 кратной повторности, площадь делянки 25 м². Размещение делянок стандартное.

Почва опытных участков представлена черноземом, выщелоченным в северной зоне и карбонатным черноземом в центральной и южной зонах республики.

Расчеты по определению агробиологической адаптивности генотипов озимого ячменя к условиям различных зон Молдовы проводились согласно методике, продолженной А. И. Кинчаровым (Кинчаров et al., 2022; Кинчаров et al., 2020). Используя приведенные формулы, в исследованиях рассчитывали следующие показатели:

- среднюю урожайность каждого генотипа по зонам и годам исследований;
- среднюю урожайность исследуемых генотипов по опыту;
- индекс условий среды, как разницу между средней урожайностью генотипов озимого ячменя по годам и средней урожайностью в опыте;
- индекс урожайности сорта как разность средней урожайности генотипа по опыту и средней урожайности всех генотипов по опыту;
- относительное значение индекса урожайности генотипа как отношение разности средней урожайности генотипа и средней урожайности по опыту к средней урожайности по опыту, выраженное в процентах ($I_g, \%$);
- степень отзывчивости генотипов озимого ячменя на благоприятный год, как отношение разности урожайности в благоприятный год ($I_{g,max}$) и средней урожайности генотипа к средней урожайности всех генотипов по опыту, выраженное в процентах ($R_g, \%$);
- степень депрессии урожайности генотипа- как отношение разности урожайности в неблагоприятный год ($I_{g,min}$) и урожайности в благоприятный год ($I_{g,max}$) к урожайности в благоприятный год и выраженное в процентах, всегда имеет отрицательное значение ($D_g, \%$);
- степень агроэкологической адаптивности (DAA) рассчитывали путем сложения трех составляющих показателей: относительного значения индекса урожайности генотипа ($I_g, \%$), степень отзывчивости генотипа на благоприятные условия года ($R_g, \%$) и степени депрессии ($D_g, \%$);
- с использованием методики Б. А. Доспехова (1979) рассчитывали наименьшую существенную разность урожайности между генотипами озимого ячменя. Индекс среды рассчитывали согласно методике А. А. Животкова (1994).

Климатические условия по годам исследований характеризовались повышенными температурным фоном и значительным недобором атмосферных осадков (Таблица 1).

Таблица 1. Климатические условия за годы проведения исследований

Зона	Температура воздуха, оС			Атмосферные осадки, мм			
	to	норма	± к норме	мм	норма	± к норме	
						мм	%
2022							
Северная	10,6	9,1	+1,5	229,3	514,0	-284,7	55,4
Центральная	10,9	9,1	+1,8	362,7	514,0	-151,3	29,4
Южная	12,4	9,3	+2,5	311,2	491,0	-179,8	36,6
Средняя	11,3	9,4	+1,9	301,1	506,3	-205,2	40,5
2023							
Северная	11,2	9,1	+2,1	353,5	514,0	-160,5	31,2
Центральная	11,6	9,1	+2,5	346,8	514,0	-167,2	32,5

Южная	11,8	9,9	+3,3	373,0	491,0	-118,0	24,0
Средняя	11,9	9,4	+2,4	357,8	506,3	-148,5	29,3
2024							
Северная	11,9	9,1	+3,8	482,2	514,0	-31,8	6,2
Центральная	13,5	9,1	+4,4	447,4	514,0	-66,6	13,0
Южная	14,5	9,9	+4,6	379,9	491,0	-111,1	22,7
Средняя	13,3	9,4	+3,9	436,5	506,3	-69,8	13,8

По годам проведения опытов температурные условия по зонам и в целом по республике были 1,9 оС (2022) - 3,9 оС (2024) выше нормы. Дефицит осадков по годам составил 69,8 мм (2024 г.) - 205,2 мм в 2022, что составило 13,8 - 40,5% от нормы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

В условиях Северной зоны среднесортная урожайность изучаемых генотипов озимого ячменя варьировала от 5,73 т/га (2022 году) до 9,28 т/га (2019) (табл.2). Наиболее благоприятные условия для формирования продуктивности растениями изучаемых генотипов озимого ячменя сложились в 2024, где среднегодовая урожайность составила 9,28 т/га. На благоприятность условий вегетации растений показывает максимальный и положительный индекс среды +1,59. Большинство изучаемых генотипов по урожайности достоверно превзошли контрольный сорт Эксчелент (8,51 т/га) на 0,36-0,64 т/га. В среднем за годы исследований наиболее высокой продуктивностью выделился гибрид НVM 021 (8,02 т/га), минимальная продуктивность получена у генотипа НVU 021 (7,08 т/га).

Таблица 2. Урожайность зерна и индексы среды и урожайности генотипов озимого ячменя в условиях северной зоны, т/га, 2022-2024 гг.

Генотипы	2022		2023		2024		Средняя		Индекс урожайности, т/га
	т/га	±ст.	т/га	±ст.	т/га	±ст.	т/га	±ст.	
Эксчелент (ст.)	5,48	-	8,61	-	9,09	-	7,73	-	+0,05
НVM 018	5,96	+0,48	8,37	-0,24	8,51	-0,58	7,61	-0,12	-0,07
НVR 021	5,80	+0,32	8,24	-0,37	9,73	+0,64	7,92	+0,19	+0,24
НVM 021	5,74	+0,26	8,74	+0,13	9,57	+0,48	8,02	+0,29	+0,34
НVU 021	5,76	+0,28	6,15	-2,46	9,34	+0,25	7,08	-0,65	-0,60
НVG 020	5,64	+0,16	8,15	-0,46	9,45	+0,36	7,75	+0,02	+0,07
Средняя	5,73		8,04		9,28		7,68		
НСР ₀₅ , т/га		0,31		0,43		0,36			
Индекс среды, т/га	-1,95		+0,35		+1,59				

На этих же вариантах отмечается максимальный (+0,34 т/га) и минимальный индекс урожайности зерна (-0,60 т/га). В условиях центральной зоны величина среднесортной урожайности по годам исследований варьировала от 5,51 т/га (2022 г) до 10,01 т/га (2023) (Таблица 3).

Таблица 3. Урожайность зерна и индексы среды и урожайности генотипов озимого ячменя в условиях центральной зоны, т/га, 2022-2024 гг.

Генотипы	2022		2023		2024		Средняя		Индекс урожайности, т/га
	т/га	±ст.	т/га	±ст.	т/га	±ст.	т/га	±ст.	
Ексчелент (ст.)	5,21	-	9,76	-	8,00	-	7,66	-	-0,46
HVM 018	5,65	-0,44	10,41	+0,65	8,56	+0,56	8,21	+0,55	+0,09
HVR 021	6,05	+0,84	9,45	-0,31	8,76	+0,76	8,09	+0,43	-0,03
HVM 021	5,27	+0,06	10,45	+0,69	8,47	+0,47	8,06	+0,40	-0,06
HVU 021	5,16	-0,05	10,60	+0,84	9,19	+1,19	8,32	+0,66	+0,20
HVG 020	5,69	+0,48	9,73	-0,03	9,75	+1,75	8,39	+0,73	+0,27
Средняя	5,51		10,01		8,79		8,12		
НСР05, т/га		0,49		0,57		0,97			
Индекс среды, т/га	-2,61		+1,89		+0,67				

Положительный индекс среды 2023 (+1,89) и 2024 (+0,67) годов свидетельствует о благоприятных условиях сложившихся в период вегетации, для реализации продукционного потенциала зерна изучаемых генотипов. В среднем за годы исследований наиболее высокой продуктивностью выделился генотип HVG 020 (8,39 т/га), превзошедший контрольный сорт Ексчелент на 0,73 т/га. На этом же варианте отмечается и наиболее высокий индекс урожайности +0,27 т/га.

В южной зоне республики среднегодовая урожайность зерна изучаемых генотипов озимого ячменя варьировала от 5,44 т/га (2023) до 1,81 т/га (2024) (Таблица 4). Максимальная урожайность зерна получена в 2023 году составившая 5,44 т/га, о чем свидетельствует и наибольший положительный индекс условий года (+1,82 т/га). Среди изучаемых генотипов, в среднем за годы исследований более высокой урожайностью зерна выделились генотипы HVU 021 (3,88 т/га) и HVG 020 (3,80 т/га), превзошедшие контрольный сорт Ексчелент (3,50 т/га) на 0,38 и 0,30 т/га соответственно. На этих же вариантах отмечается и наиболее высокий индекс урожайности 0,26 и 0,18 т/га соответственно генотипам. Средне сортовая урожайность зерна озимого ячменя за годы исследований в условиях южной зоны составляет 3,62 т/га.

Таблица 4. Урожайность зерна и индексы среды и урожайности генотипов озимого ячменя в условиях южной зоны, т/га, 2022-2024 гг.

Генотипы	2022		2023		2024		Средняя		Индекс урожайности, т/га
	т/га	±ст.	т/га	±ст.	т/га	±ст.	т/га	±ст.	
Ексчелент (ст.)	3,49	-	5,07	-	1,95	-	3,50	-	-0,12
HVM 018	3,22	-0,27	4,83	-0,24	2,05	+0,10	3,37	+0,37	-0,25
HVR 021	3,60	+0,11	5,27	+0,20	1,38	-0,53	3,42	-0,08	-0,20
HVM 021	3,83	+0,34	5,57	+0,50	1,83	-0,12	3,74	+0,24	+0,12
HVU 021	4,03	+0,54	6,00	+0,93	1,61	-0,34	3,88	+0,38	+0,26
HVG 020	3,52	+0,03	5,88	+0,81	2,01	+0,06	3,80	+0,30	+0,18
Средняя	3,61		5,44		1,81		3,62		
НСР05, т/га		0,29		0,62		0,33			
Индекс среды, т/га	-0,01		+1,82		-1,81				

Таблица 5. Урожайность зерна и индексы среды и урожайности генотипов озимого ячменя в условиях Республики Молдова, т/га, 2022-2024 гг.

Генотипы	2022		2023		2024		Средняя		Индекс урожайности, т/га
	т/га	±ст.	т/га	±ст.	т/га	±ст.	т/га	±ст.	
Ексчелент (ст.)	7,73	-	7,66	-	3,50	-	6,30	-	-0,18
HVM 018	7,61	-0,12	8,21	+0,55	3,37	-0,13	6,40	+0,10	-0,08
HVR 021	7,92	+0,19	8,09	+0,43	3,42	-0,08	6,48	+0,18	0,00
HVM 021	8,02	+0,29	8,06	+0,40	3,74	+0,24	6,61	+0,31	+0,13
HVU 021	7,08	-0,65	8,32	+0,66	3,88	+0,38	6,43	+0,13	-0,05
HVG 020	7,75	+0,02	8,39	+0,73	3,80	+0,30	6,65	+0,35	+0,17
Средняя	7,69		8,12		3,62		6,48		
Индекс среды, т/га	+1,21		+1,64		-2,86				
Индекс среды, т/га	-0,01		+1,82		-1,81				

Анализируя продуктивность изучаемых генотипов озимого ячменя в целом по республике, можем отметить варьирование этого показателя от 8,12 т/га в центральной зоне до 3,62 т/га в южной, составляя среднюю по республике 6,48 т/га (Таблица 5). Из изучаемого набора генотипов озимого ячменя наиболее высокой продуктивностью выделяются генотипы HVM 021 и HVG 020 с урожайностью 6,61 т/га и 6,65 т/га соответственно, превысившие контрольный сорт Ексчелент (6,30 т/га) на 0,31 и 0,35 т/га соответственно. На этих же вариантах отмечается и более высокий индекс урожайности зерна +0,13 и +0,17 т/га.

Агроэкологическая адаптивность генотипов озимого ячменя к различным почвенно-климатическим условиям республики характеризуется через ряд важных показателей, таких как: относительный индекс урожайности (I_g , %), степень отзывчивости генотипа на благоприятные условия среды (R_g , %) и степень депрессии урожайности зерна озимого ячменя (D_g , %).

В условиях северной зоны Молдовы у генотипа HVM 021 отмечается самое высокое относительное значение индекса урожайности (+4,43%), а самое низкое у генотипа HVU 021 (-7,82%), что свидетельствует о том, что данные генотипы по продуктивности в анализируемых условиях HVM 021 превышает на 4,43% среднее значение опыта, а HVU 021 – уступает на 7,82% (Таблица 6).

Таблица 6. Агроэкологическая адаптивность генотипов озимого ячменя к условиям республики Молдова (2022-2024)

Показатели	Генотипы					
	Ексчелент (ст.)	HVM 018	HVR 021	HVM 021	HVU 021	HVG 020
Северная зона						
I_g , %	+0,65	-0,92	-3,13	+4,43	-7,82	+0,92
R_g , %	+28,26	+11,72	+23,89	+20,18	+29,43	+19,92
D_g , %	-39,70	-29,06	-40,39	-40,02	-38,33	-40,32
DAA, %	-10,89	-19,16	-13,69	-15,41	-1,08	-21,08
ранг	2	5	3	4	1	6
Степень адапт.	средняя	низкая	средняя	низкая	высокая	низкая

Центральная зона						
Ig, %	-5,66	+1,11	-0,37	-0,74	+2,46	+3,33
Rg, %	+25,86	+27,09	+16,75	+29,43	+28,08	+16,75
Dg, %	-46,62	-45,73	-35,94	-49,32	-51,32	-41,64
DAA, %	-21,22	-18,55	-19,22	-20,222	-23,04	-24,62
ранг	4	1	2	3	5	6
Степень адапт.	средняя	средняя	средняя	средняя	средняя	средняя
Южная зона						
Ig, %	-3,32	-6,91	-5,52	+3,32	+7,18	+4,97
Rg, %	+43,37	+40,33	+51,10	+55,55	+58,56	+57,46
Dg, %	-61,54	-57,56	-73,81	-67,15	-73,17	-65,82
DAA, %	-21,49	-24,14	-28,23	-8,28	-7,43	-3,39
Ранг	4	5	6	3	2	1
Степень адапт.	низкая	низкая	низкая	высокая	высокая	высокая
По республике						
Ig, %	-2,71	-1,23	+0,15	+2,01	-0,46	+2,12
Rg, %	+65,28	+74,69	+72,07	+66,67	+68,52	+70,84
Dg, %	-54,31	-54,93	-57,73	-53,60	-53,37	-54,71
DAA, %	+8,29	+18,53	+14,49	+15,08	+14,69	+18,75
Ранг	6	2	5	3	4	1
Степень адапт.	низкая	высокая	средняя	средняя	средняя	высокая

В условиях центральной зоны более высокий относительный индекс урожайности отмечается у генотипа HVG 020 (+3,33%) а минимальный у контрольного сорта Эксчелент (-5,66%). Генотипы HVU 021 в анализируемых условиях южной зоны Молдовы зарегистрировали максимальное значение относительного индекса урожайности +7,18%, а генотип HVM 018 минимальную – 6,91%.

Весьма важным показателем приспособленности сорта к определенным почвенно-климатическим условиям возделывания, является его отзывчивость на благоприятные условия формирования продуктивности.

По значениям показателя отзывчивости генотипа на благоприятные условия произрастания в условиях северной зоны наиболее предпочтительно выглядят генотипы HVU 022 (29,43%) и контрольный сорт Эксчелент (28,26%). Значения данного показателя свидетельствуют о том, что при улучшении климатических и агротехнологических условий данные генотипы способны увеличить свою продуктивность зерна на 29,43% и 28,26% соответственно. Минимальное значение отзывчивости наблюдается у генотипа HVM 018 – 11,72%. В условиях центральной зоны высокими значениями отзывчивости на улучшение условий произрастания выделились генотипы HVU 021 (28,08%) и HVM 021 (29,43%). У всех изучаемых генотипов озимого ячменя относительное значение отзывчивости на улучшение условий вегетации наиболее высокое наблюдается в условиях южной зоны, варьирующее от 40,33% (HVM 018) до 58,56% (HVM 022).

Степень депрессии продуктивности генотипа всегда имеет отрицательное значение, так как характеризует вектор негативного влияния на формирование урожайности зерна комплекса неблагоприятных факторов абиотического и био-

тического характера. Значения показателя депрессии урожайности изучаемых генотипов в условиях северной зоны варьируют от 29,06% (HVM 018) до 40,39% (HVM 021). У всех изучаемых генотипов степень депрессии продуктивности в северной зоне наименьшая, по сравнению с центральной и южной, в которых эти показатели составляют 35,94-51,32% и 57,56-73,81% соответственно.

Агроэкологическая адаптивность генотипа к условиям возделывания складывается из суммы анализированных выше показателей относительного индекса урожайности, степени отзывчивости на улучшение агроклиматических и технологических условий и степень депрессии урожайности от влияния негативных факторов среды.

Проведенные расчеты позволили получить результаты оценивающие агроэкологическую адаптивность к условиям северной зоны в интервале значений от -21,08% (HVG 020) до -1,08% у генотипа HVU 021, где он показал максимальное значение. Полученный диапазон агроэкологической адаптивности изучаемых генотипов озимого ячменя позволил ранжировать и распределить их на три группы адаптивности: высокую, среднюю и низкую. Генотип HVU 021 единственный относится к группе высокой адаптивности. В среднюю группу вышли генотипы Ексчелент и HVR 021, остальные объекты изучения составили группу низкой адаптивности.

Для условий центральной зоны республики размах степени агроэкологической адаптивности находится в интервале от минус 18,55% (HVM 018) до минус 24,62% (HVG 020). Ранжирование генотипов в данной зоне по адаптивности позволило всех их отнести к среднеадаптивной группе.

В условиях южной зоны степень агроэкологической адаптивности варьирует в пределах от минус 3,39% (HVG 020) до минус 28,23% (HVR 021). Ранжирование диапазона варьирования степени адаптивности позволило установить, что генотипы HVG 020 (-0,33%), HVU 022 (-7,43%) и HVM 021 (-8,28%) составляют группу высоко адаптивных объектов, остальные генотипы относятся к группе низко адаптированных.

В целом по республике составляющие компоненты агроэкологической адаптивности изучаемых генотипов озимого ячменя изменялись в следующих интервалах: относительный индекс урожайности генотипа варьировал от плюс 2,12% (HVG 020) до минус 2,71% (Ексчелент). Степень отзывчивости организма на улучшение условий произрастания варьировала от 74,69% (HVM 018) до 65,28% (Ексчелент), что является наиболее высоким значением в опыте. Показатель степени депрессии генотипа изменялся от минус 53,37% (HVU 021) до минус 57,73% (HVR 021).

Степень агроэкологической адаптивности всех генотипов находится в положительном сегменте и варьирует от 8,29% (Ексчелент) до 18,75 (HVG 020). По имеющемуся диапазону адаптивности, ранжирование позволило включить генотипы HVG 020 (+18,75%) и HVM 018 (+18,53%) в группу высоко адаптированных, генотипы HVM 02 (+15,08%), HVU 021 (+14,69%) и HV 02 (+14,49%) отнести к средне адаптированных и контрольный сорт Ексчелент к группе низкоадаптированных.

ВЫВОДЫ

Проведенная оценка продуктивности генотипов озимого ячменя в контрастных климатических условиях среды, определение комплексных показателей агроэкологической адаптивности, позволяет сделать следующие выводы:

В среднем за годы исследований наиболее благоприятные условия для формирования урожайности зерна изучаемых генотипов озимого ячменя сложились в центральной зоне республики, где среднесортная урожайность зерна составила

8,12 т/га, превысив показатель северной зоны (7,68 т/га) на 0,44 т/га (5,42%) и значение южной зоны (3,62 т/га) на 4,50 т/га (55,42%). В среднем по республике среднегодовая урожайность зерна генотипов озимого ячменя составила 6,48 т/га.

В разрезе изучаемых генотипов более высокую продуктивность в Северной зоне проявил генотип HVR 021 (8,02 т/га), превысив контроль Ексчелент (7,73 т/га) на 0,29 т/га (3,75%), в центральной зоне HVG 020 (8,39 т/га) превысив контрольный сорт (7,66 т/га) на 0,73 т/га (9,53%) и в южной зоне HVU 021 (3,88 т/га), превысив стандарт (3,50 т/га) на 0,38 т/га (10,86%). В среднем по республике более высокой урожайностью зерна выделился генотип HVG 020 (6,65 т/га), превысив контрольный сорт (6,30 т/га) на 0,35 т/га (5,56%).

Полученные результаты исследований позволяют выделить генотипы озимого ячменя (HVU 028-1,08%) с высокой степенью адаптивности к условиям северной зоны, генотипы HVG 020 -3,39%, HVU 021-7,43% и HVM 021-8,28% к условиям южной зоны и HVG 020 +18,75% и HVM 018 +18,53% к условиям республики в целом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. HARRIS, I.; P. D. JONES; T. J. OSBORN & D. H. LISTER (2014). Updated high-resolution grids of monthly climatic observations – the CRU TS3.10 Dataset. *International Journal of Climatology*, vol. 34, no. 3, pp. 623-642. Disponibil: <https://doi.org/10.1002/joc.3711>
2. IWAMURA, T.; K. A. WILSON; O. VENTER & H. P. POSSINGHAM (2010). A climatic stability approach to prioritizing global conservation investments. *Plos One*, vol. 5 (11). Disponibil: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0015103>
3. БЕСАЛИЕВ, И. Н. (2024). Экологическая оценка сортов яровой мягкой и твердой пшеницы в зоне южных черноземов Оренбургского Предуралья. *Аграрный вестник Урала*, т. 24, № 12, с. 1576-1585. Disponibil: https://agvu.urgau.ru/images/Agricultural_Journal/2024/12-2024/1-12-2024.pdf
4. БУРДУЖАН, В.; В. СТАРОДУБ; М. РУРАК; А. МЕЛЬНИК и В. ДРЕБОТ (2018) Урожайность и качество зерна озимого ячменя Зимовый в многофакторном опыте. In: *Lucrări științifice*, Univ. Agrară de Stat din Moldova, vol. 52(1): Agronomie și Agroecologie: materialele Simpozionului Științific Internațional „85 ani ai Facultății de Agronomie – realizări și perspective”, dedicat aniversării a 85 de ani de la fondarea Universității Agrare de Stat din Moldova, pp. 104-107. Disponibil: https://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/29141/104-107_17.pdf?sequence=1&isAllowed=y
5. БУРДУЖАН, В.; М. РУРАК и А. МЕЛЬНИК (2014). Продуктивность и качество зерна озимого ячменя в многофакторном опыте. *Știința agricolă*, nr. 2, с. 27-31. Disponibil: <https://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/24390/JAS-2014-N2-p27-31.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. ВОЗИЯН, В. И.; М. Н. КИШКА и В. Ф. ЖУРАТ (2016). Озимый ячмень в Республике Молдова. *Зерно-бобовые и крупяные культуры*, №1 (17). с. 89-98. Disponibil: <https://cyberleninka.ru/article/n/ozimyy-yachmen-v-respublike-moldova-istoricheskiy-ocherk/viewer>
7. ДОСПЕХОВ, Б. А. (1979). *Методика полевого опыта* (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Колос, 416 с.
8. ДУБИЦ, Д.; СЕКРИЕРУ, С.; БУРДУЖАН, В. и А. МЕЛЬНИК (2024). Урожайность, качество зерна и адаптационные свойства новых генотипов озимой мягкой пшеницы в условиях центральной зоны Молдовы. *Știința Agricolă*, nr. 2, pp. 52-60. DOI 10.55505/SA.2024.2.06.
9. ЖИВОТКОВ, Л. А.; З. А. МОРОЗОВА и Л. И. СЕКАТУЕВА (1994). Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов селекционных форм озимой пшеницы по показателю «урожайность». *Селекция и семеноводство*, №2, с. 3-7.
10. ЗОЛОТОКРЫЛИН, А. Н.; Е. А. ЧЕРЕНКОВА и Т. Б. ТИТКОВА (2020). Аридизация засушливых земель Европейской части России и связь с засухами. *Известия Российской академии наук. Серия географическая*, т. 84, №2, с. 207-217. DOI 10.31857/S25875662002017X.
11. КИНЧАРОВ, А. И.; Е. А. ДЁМИНА; М. Н. КИНЧАРОВА; Т. Ю. ТАРАНОВА; О. С. МУЛЛАЯНОВА et al. (2022). Методика оценки агроэкологической адаптивности генотипов в условиях глобального потепления климата. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*, т. 183(4), с. 39-47. DOI 10.30901/2227-8834-2022-4-39-47.

12. КИНЧАРОВ, А. И.; Т. Ю. ТАРАНОВА и Е. А. ДЕМИНА (2020). Специфическая реакция сортов яровой мягкой пшеницы на погодные условия. *Вестник Крас ГАУ*, №9, с. 61-68. Disponibil: <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2020-9-61-68>
13. МАКИДОН, М. И.; В. Н. БУРДУЖАН и М. И. РУРАК (2014). Оценка урожайности и некоторых показателей адаптивности сортов фасоли. In: *Lucrări științifice, Univ. Agrară de Stat din Moldova*, vol. 41: Agronomie, pp. 116-119. ISBN 978-9975-64-264-4. Disponibil: https://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/29120/Vol_41_116-119_.pdf?sequence=1&isAllowed=y
14. НЕЙФЕЛЬД, В. В. и М. Е. КАДОМЦЕВА (2022). Механизм адаптации растениеводства ПФО к последствиям глобальных климатических изменений. *Аграрный научный журнал*, №4, с. 37-43. Disponibil: <https://doi.org/10.28983/asj.y2022i4pp37-43>

Conflict of interests

The authors declare that they have no conflict of interests.

Authors' contributions

This work was carried out in collaboration among all authors. All authors read and approved the final manuscript.

Paper history

Received 12.04.2025; Accepted 21.05.2025

Copyright: © 2025 by the author(s). This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0).