

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ БЕЛЬЦКОЙ СТЕПИ

Доктор сельскохозяйственных наук **Алексей ПОСТОЛАТИ**

Титу СЕРГЕЙ

НИИ полевых культур «Селекция»

SOME ASPECTS OF THE WINTER WHEAT BREEDING IN THE CONDITIONS OF BĂLȚI STEPPE

Summary. In this paper is presented the study of the conjugation level of productivity and grain quality in winter wheat varieties of local breeding, depending on the amount of rainfall and air temperature in the conditions of Bălți steppe of the Republic of Moldova for 1990 – 2014 years. The of productivity level of winter wheat is most closely correlated with the amount of precipitation in spring and early summer (May-June), as well as with the temperature regime of winter (February) and spring (May), which should be considered in breeding program of this culture in the region. At the moment the new competitive registered varieties of winter wheat created at the institute are: Lautar, Talisman, Vatra, Căpriana, Meleag, Vestitor etc.

Keywords: air temperature, correlative dependence, precipitation, productivity, winter wheat.

UNELE ASPECTE ALE SELECȚIEI GRĂULUI DE IARNĂ ÎN CONDIȚIILE STEPEI BĂLȚILOR

Rezumat. Acest articol reprezintă un studiu privind nivelul de corelare a productivității și calității boabelor în soiurile grâului de toamnă de selecție locală și cantitatea de precipitații și temperatura aerului în condițiile de stepă ale Republicii Moldova în perioada anilor 1990 – 2014. Nivelul de producție al grâului de toamnă este în strânsă corelație cu cantitatea de precipitații în primăvara și vara devreme (mai-iunie), precum și cu regimul de temperatură al iernii (februarie) și primăverii (mai), care trebuie să fie luat în considerare în programele de selecție a acestei culturi în regiune. Pe moment, noile soiuri competitive și înregistrate de grâu de toamnă create la Institut sunt: Lăutar, Talisman, Vatra, Căpriana, Meleag, Vestitor etc.

Cuvinte-cheie: temperatura aerului, dependență corelativă, precipitații, productivitate, grâu de toamnă.

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что генетический потенциал сорта реализуется в конкретных условиях внешней среды, которые часто ограничивают его полное проявление. Изменчивость условий возделывания как по годам, так и по разным агрофонам, обуславливает и разный уровень урожайности используемых сортов в соответствии с различиями их реакции на средовые факторы [1]. Изучение специфики таких факторов в той или другой экологической нише, в определенной степени позволяет выявить те главные лимитирующие звенья, которые, как правило, обуславливают определенный уровень адаптивности продуктивности используемого сорта.

У озимой пшеницы, как и у других культур, их немало. Среди них, на наш взгляд, существенный вклад в эти показатели вносит достаточный уровень засухо- жаростойкости генотипа.

Беспорен и тот факт, что климат в целом на планете и в нашем регионе в том числе, за последний период времени заметно меняется, причем в сторону усиления его континентальности [2]. Это во многом обуславливает необходимость определенной корректировки направленности селекционной работы с такой важной продовольственной

культурой, как озимая пшеница, в том числе на вышеуказанные факторы – засуху и жару, особенно в критические моменты ее роста и развития (онтогенеза).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Базой для экспериментального анализа послужили результаты урожайности и качества зерна различных сортов и линий, изучаемых в конкурсном сортоиспытании озимой пшеницы за 1990 – 2014 годы в НИИ полевых культур «Селекция». За этот сравнительно длительный период времени также проанализирована динамика месячных и среднегодовых осадков и среднесуточных температур воздуха и их влияние на средний уровень продуктивности озимой пшеницы в опытах.

Проведен статистический анализ результатов этих опытов по определению варибельности продуктивности и качества продукции, уровня и направленности их зависимости от гидротермического режима климата за 25 лет [3]. Использована шкала Е. И. Шиятого (1985) по градации погодных условий периода вегетации пшеницы по обеспеченности влагой на благоприятные и неблагоприятные годы в балах, где:

1 – очень благоприятные погодные условия.

Превышение урожайности над средней многолетней более 50%;

- 2 – благоприятные (превышение на 20-50%);
- 3 – нормальные (превышение на 20% или равна ей);
- 4 – засушливые (снижение до 20%);
- 5 – сильнозасушливые (снижение на 20-50%);
- 6 – очень засушливые (снижение более 50%).

Проанализирована динамика продуктивности районированных и перспективных сортов озимой пшеницы селекции института за три последних контрастных по гидротермическим показателям года и определены лучшие сорта.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Бельцкая степь, хотя и расположена в северной части Республики Молдова, по климатическим особенностям имеет характерную нестабильность и континентальность погодных условий, что отличает ее от остальной части этой зоны. В институте опыты по селекции озимой пшеницы, как правило, проводятся по такому сравнительно благоприятному и влагообеспеченному предшественнику, как черный пар. Несмотря на это, уровень средней продуктивности озимой пшеницы в конкурсном сортоиспытании за анализируемые 25 лет сильно варьировал на фоне также очень нестабильного гидротермического режима (график 1).

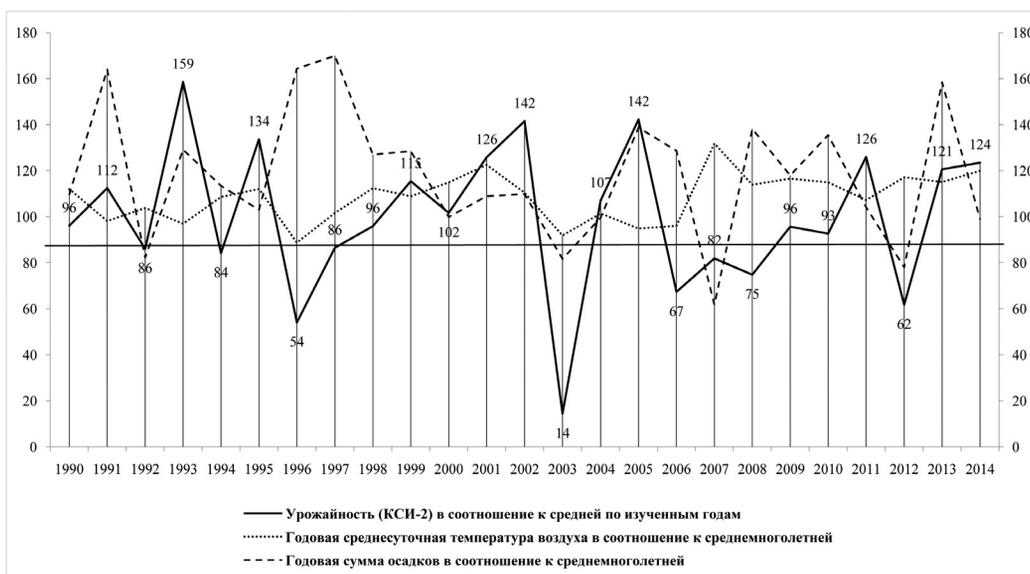


График 1. Средняя урожайность сортов озимой пшеницы (КСИ-2, НИИПК «Селекция») в зависимости от осадков и температуры воздуха. Урожай 1990 – 2014 гг., %.

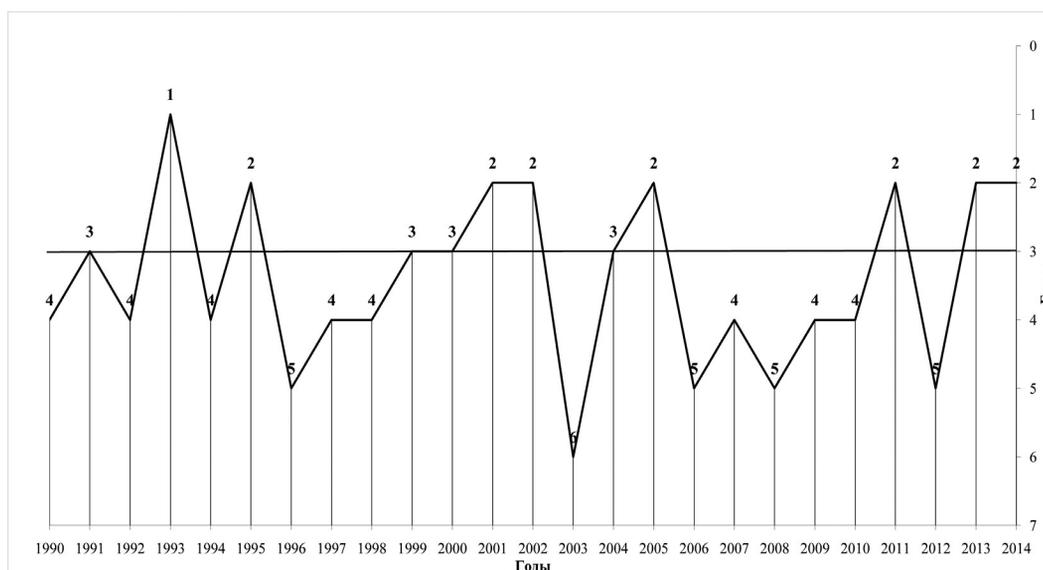


График 2. Распределение благоприятных и неблагоприятных лет в Конкурсном Сортоиспытании (КСИ) озимой пшеницы за 1990 – 2014 гг. в опытах НИИПК «Селекция». Шкала в баллах: 1-3 – благоприятные годы; 4-6 – неблагоприятные годы.

Таблица 1

**Коэффициенты корреляции между средней продуктивностью озимой пшеницы в КСИ
НИИПК «Селекция» и гидротермическими показателями за 1990 – 2014 гг.**

Месяцы	Коэффициенты корреляции					
	r_{xy}	r_{xz}	r_{yz}	r_{xyz}	$r_{xz,y}$	$R_{x,yz}$
IX	-0,15	0,05	-0,52	-0,15	-0,04	0,16
X	0,12	0,02	-0,13	0,13	0,04	0,13
XI	-0,05	0,20	-0,05	-0,04	0,20	0,21
XII	0,10	0,01	-0,05	0,10	0,01	0,10
I	-0,17	0,19	-0,51	-0,09	0,12	0,21
II	-0,04	0,47	-0,49	0,24	0,51	0,51
III	0,22	0,28	-0,35	0,35	0,39	0,43
IV	0,10	0,06	-0,03	0,10	0,06	0,11
V	0,21	-0,39	-0,18	0,16	-0,36	0,41
VI	0,39	-0,26	-0,25	0,34	-0,18	0,42
VII	-0,14	-0,14	-0,45	-0,24	-0,24	0,27
VIII	0,21	-0,17	-0,44	0,15	-0,09	0,22
За год	0,16	0,18	-0,44	0,27	0,28	0,32

Примечание: X – урожайность; Y – осадки; Z – температура воздуха

Особенно это заметно в годы с меньшим количеством осадков и повышенных температур воздуха, которые, как правило, совпадают с такими критическими фазами роста и развития растений озимой пшеницы, как колошение и налив зерна.

Согласно вышеуказанной шкалы Шиято, анализируемые годы также имели широкий размах по специфике формирования уровня продуктивности в конкурсном сортоиспытании озимой пшеницы (график 2). Из графика наглядно видно, что более половины из анализируемых лет (13) оказались неблагоприятными для выращивания озимой пшеницы. А 2003 год – крайне неблагоприятным. Как известно, этот год отличился накладкой плохой перезимовки растений с сильно засушливыми условиями в весенне-летний период, что существенно снизило урожайность этой культуры. На графике видно, что степень неблагоприятности (или иначе лимитирующих факторов) усиливается за последние 10-15 лет. А весьма благоприятным оказался единственный 1993 год, когда и в целом по республике был получен рекордный урожай – 4,26 т/га.

Вычисленный уровень сопряженности средней продуктивности озимой пшеницы по опыту за анализируемый период и количеством осадков, а также среднесуточными температурами воздуха как по месяцам, так и в целом по годам показывает, что средняя сопряженность между урожаем и осадками наблюдается только в июне ($r=0,39$), что конкретно увязано с фазой налива зерна у растений. А температурный режим с продуктивно-

стью положительно коррелирует зимой в феврале ($r=0,47$) и отрицательно в мае в фазу колошения и цветения ($r=-0,39$). Коэффициенты множественной корреляции, где отражается влияние на урожай обеих климатических факторов „осадки + температура”, показывают, что теснота связи увеличивается как по периодам, так и по уровню. В зимне-весенние месяцы (февраль $R_{x,yz}=0,5$ и март 0,43) а также в весенне-летние месяцы (май 0,41 и июнь 0,42). В остальные периоды года коррелятивная зависимость урожая от гидротермического режима слабая (таблица 1).

Регрессионный анализ показал, что эти зависимости описываются уравнениями прямой линии, как для годовой суммы осадков, так и среднегодовой температуры воздуха, слабо влияющих на уровень продуктивности озимой пшеницы (графики 3, 4). Коэффициенты детерминации указывают на весьма слабую зависимость средней урожайности озимой пшеницы в опыте от годового количества осадков ($R^2=0,0254$) и среднегодовой температуры воздуха ($R^2=0,0315$), что составляет 2,5 и 3,2% соответственно.

Несколько иная картина при рассмотрении этих факторов в разрезе отделенных месяцев года. Количество осадков в июне более значительно влияет на уровень продуктивности озимой пшеницы и составляет порядка 15% (график 5), а температура воздуха в феврале положительно влияет (21,4%), но в мае – уже отрицательно (14,9%) (графики 6 и 7).

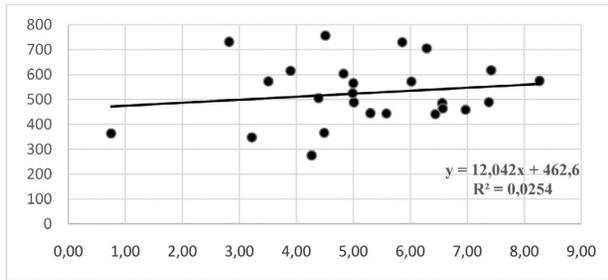


График 3. Влияние годовой суммы осадков на урожайность.

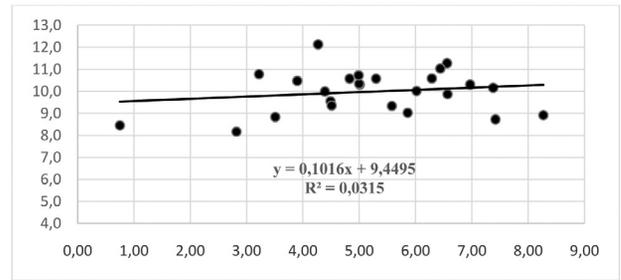


График 4. Влияние средней годовой температуры воздуха на урожайность.

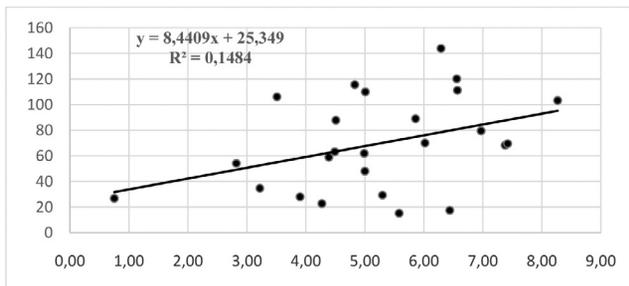


График 5. Влияние июньской суммы осадков на урожайность.

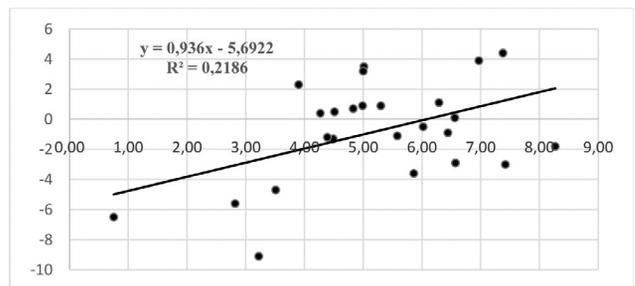


График 6. Влияние февральской среднемесячной температуры воздуха на урожайность.

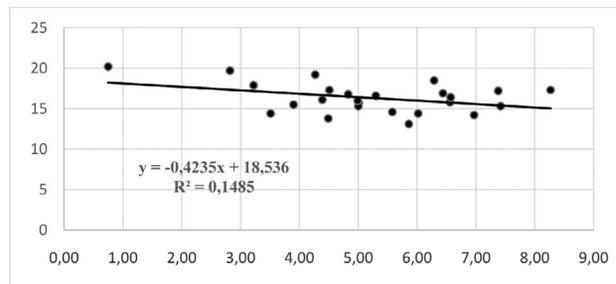


График 7. Влияние майской среднемесячной температуры воздуха на урожайность.

Показатели качества продукции у озимой пшеницы, как известно, также во многом зависят от условий ее возделывания.

В наших опытах один из основных показателей качества зерна у озимой пшеницы – содержание клейковины и индекс деформации клейковины (ИДК) имеет тесную сопряженность с температурой воздуха и незначительную с количеством осадков.

Так, коэффициент корреляции содержания клейковины и среднегодовой температуры воздуха составляет ($r=0,39$) и существенно возрастает в фазу колошения, формирования и налива зерна (май– $r=0,54$; июнь $r=0,56$; июль $r=0,47$). А при комплексном воздействии „осадки + температура” зависимость накопления клейковины от этих

факторов в фазу налива зерна еще более усиливается ($R=0,60$) (таблица 2).

Качество клейковины (ИДК) также зависит от этих факторов, но в меньшей степени (октябрь $R=0,53$; февраль $R=0,46$ и в среднем за год $R=0,46$), что указывает на важность хорошего роста и развития растений с осени и их нормальной перезимовки в зимний период (таблица 3).

Регрессионный анализ и вычисленные коэффициенты детерминации также подтверждают вышеприведенную корреляционную зависимость показателей содержания клейковины и ее качества от гидротермического режима погоды, как в целом за год, так, в большей мере, в ответственные фазы проявления этих признаков у растений озимой пшеницы.

Таблица 2

Коэффициенты корреляции между содержанием клейковины озимой пшеницы в КСИ НИИПК «Селекция» и гидротермическими показателями за 1990 – 2014 гг.

Месяцы	Коэффициенты корреляции					
	r_{xy}	r_{xz}	r_{yz}	r_{xyz}	$r_{xz,y}$	$R_{x,yz}$
IX	0,05	0,16	-0,52	0,16	0,22	0,23
X	-0,09	0,35	-0,13	-0,05	0,34	0,35
XI	-0,16	0,32	-0,05	-0,15	0,31	0,34
XII	0,25	-0,01	-0,05	0,25	0,01	0,25
I	-0,08	0,10	-0,51	-0,04	0,07	0,11
II	0,13	-0,18	-0,49	0,05	-0,13	0,19
III	-0,09	0,09	-0,35	-0,06	0,07	0,11
IV	0,04	0,07	-0,03	0,04	0,07	0,08
V	0,12	0,54	-0,18	0,26	0,57	0,58
VI	0,07	0,56	-0,25	0,26	0,60	0,60
VII	-0,21	0,47	-0,45	0,00	0,43	0,47
VIII	-0,22	0,30	-0,44	-0,10	0,24	0,32
За год	-0,05	0,39	-0,44	0,14	0,41	0,41

Примечание: X – содержание клейковины; Y – осадки; Z – температура воздуха

Таблица 3

Коэффициенты корреляции между ИДК в КСИ НИИПК «Селекция» и гидротермическими показателями за 1990 – 2014 гг.

Месяцы	Коэффициенты корреляции					
	r_{xy}	r_{xz}	r_{yz}	r_{xyz}	$r_{xz,y}$	$R_{x,yz}$
IX	0,03	0,30	-0,52	0,23	0,37	0,37
X	-0,13	0,52	-0,13	-0,07	0,52	0,53
XI	0,32	0,05	-0,05	0,33	0,07	0,33
XII	0,10	0,05	-0,05	0,11	0,06	0,12
I	-0,05	-0,11	-0,51	-0,13	-0,16	0,17
II	-0,35	0,43	-0,49	-0,18	0,31	0,46
III	0,07	0,32	-0,35	0,20	0,37	0,37
IV	0,13	0,13	-0,03	0,13	0,14	0,19
V	-0,09	0,10	-0,18	-0,08	0,09	0,13
VI	0,03	-0,09	-0,25	0,01	-0,08	0,09
VII	-0,11	0,21	-0,45	-0,02	0,18	0,21
VIII	0,22	0,22	-0,44	0,37	0,37	0,42
За год	0,06	0,38	-0,44	0,28	0,45	0,46

Примечание: X – ИДК; Y – осадки; Z – температура воздуха

В наших опытах в среднем за 24 года содержание клейковины на 15% и качество клейковины (ИДК) на 14% зависят от среднегодовой температуры воздуха ($R^2=0,1542$ и $R^2=0,1437$ соответственно), а в фазу налива зерна эти показатели практически удваиваются (R^2 в июне=0,3147, что соответствует 31,5%).

В то же время, как свидетельствует обзор

и анализ гидротермического режима климата, в данном регионе, за сравнительно небольшой промежуток времени (25 лет), явно заметна тенденция повышения среднегодовых температур воздуха и, что особенно сказывается на росте и развитии растений озимой пшеницы, повышение температуры воздуха в весенне-летние месяцы активной вегетации растений данной культуры.

По сути, это становится одним из главных факторов, ограничивающих генетический потенциал и возможный уровень урожая озимой пшеницы для данной зоны.

Выход – усиление селекционной работы по созданию сортов с таким запасом засухо- и жаростойкости, чтобы, наряду с другими важными хозяйственно-биологическими признаками и свойствами обеспечивался достаточный уровень их адаптивности.

На фоне такой специфики и динамики сопряженности уровня продуктивности и качества зерна озимой пшеницы с гидротермическим режимом погодных условий в институте была обоснована и включена в селекционную работу модель сорта с двумя экологическими типами:

- сорта полуинтенсивного типа степной экологической группы, предназначенные для средних и слабых агрофонов и поздних предшественников.
- сорта интенсивного типа, высокоустойчивые

к полеганию, рекомендуемые для высоких агрофонов и условий орошения.

Модели сортов вышеуказанных экотипов имеют свои специфические признаки и свойства или разный уровень их проявления, но среди них есть и общие. Целенаправленное комбинирование и наиболее полное выражение этих признаков в новых сортах любого экотипа в определенной мере позволяют сочетать высокий генетический потенциал продуктивности с высокой стабильностью ее в разные годы и агрофоны, т. е. создавать адаптивные сорта [4].

Исходя из такой программы селекционной работы в институте за последние годы созданы районированные и перспективные сорта вышеназванных 2-х экотипов с хорошими показателями их уровня продуктивности и адаптивности. При этом сорта интенсивного экотипа в целом отличаются более продуктивным колосом и лучшей продуктивной кустистостью (таблица 4).

Таблица 4

**Агробиологическая характеристика сортов озимой пшеницы различных экотипов
(данные КСИ-2 по черному пару, среднее за 2012 – 2014 гг, т/га)**

№	Сорт, селекционная линия	Среднее за 3 года	Урожай 2014 года	Отклонение от стандарта, %		Вес зерна, г		Количество колосьев на 1 м ²
				среднее за 3 года	за 2014 год	с 1 колоса	1000 семян	
Группа интенсивных сортов:								
1	Лэутар** – ст.	4,9	5,21	100,0	100,0	1,18*	41,3	551
2	Авантаж**	5,43	7,14	108,8	137,0	1,23	40,1	552
3	Талисман**	4,78	4,77	95,8	91,6	1,36	43,3	490
4	Ватра**	4,98	4,96	99,8	95,2	1,29	42,6	533
5	ВТ-19-07**	4,84	4,83	97,0	92,7	1,38	43,1	524
6	Феникс	5,74	6,38	115,8	122,5	1,28	41,7	536
7	Род	5,62	6,91	112,6	132,6	1,41	44,6	543
8	Акорд	5,57	5,85	111,6	112,3	1,33	44,1	557
9	Нумитор	5,92	7,17	118,6	137,6	1,45	41,6	543
	среднее	5,32	5,91	106,6	113,4	1,32	42,5	537
Группа полуинтенсивных сортов:								
1	Подойма**	4,61	4,16	92,3	79,8	1,20	42,8	521
2	Кэприяна**	4,73	4,78	94,8	91,7	1,30	45,8	512
3	Кэприяна Плюс	5,73	6,53	114,8	125,3	1,23	45,3	518
4	Баштина**	4,48	4,16	89,8	79,8	1,46	41,6*	575
5	Меляг**	4,87	5,06	97,6	97,1	1,34	43,5	524
6	Веститор**	5,34	5,97	107,0	114,6	1,28	44,7	547
7	Креатор	5,58	6,69	111,8	128,4	1,26	44,3	559
	среднее	5,05	5,34	101,2	102,5	1,29	44,0	528
	НСР ₀₅	0,29-0,72	0,72					

Примечание: * – данные в среднем за 2 года; ** – сорта, районированные в Республике Молдова

ВЫВОДЫ

1. Анализ динамики гидротермического режима климата в северной зоне Республики Молдова, позволяет предполагать тенденцию усиления его континентальности, в частности, засушливости и повышения среднесуточных температур воздуха.

2. Уровень продуктивности растений озимой пшеницы наиболее тесно коррелирует с осадками весны и начала лета (май-июнь), а также с температурным режимом зимы (февраль) и весны (май), что следует учитывать в селекционной работе с этой культурой.

3. Качество зерна также значимо зависит от гидротермического режима климата. Причем более существенно от складывающихся температур воздуха, особенно в фазу колошения, формирования и налива зерна. Коэффициенты корреляции между уровнем содержания клейковины в зерне и температурой составляют: в мае $r=0,54$; в июне $r=0,56$ и в июле $r=0,47$, а при комплексном воздействии „осадки + температура” в фазу налива зерна $R=0,60$. ИДК, т.е. качество клейковины несколько меньше зависит от этих факторов ($r=0,46-0,53$).

4. На данный период в институте созданы и районированы новые сорта пшеницы, обладающие высокой конкурентноспособностью в сравнении с национальными стандартами и другими зарубежными аналогами. Это Лэутар, Талисман, Ватра, Кэприяна, Баштина, Меляг, Веститор и др.

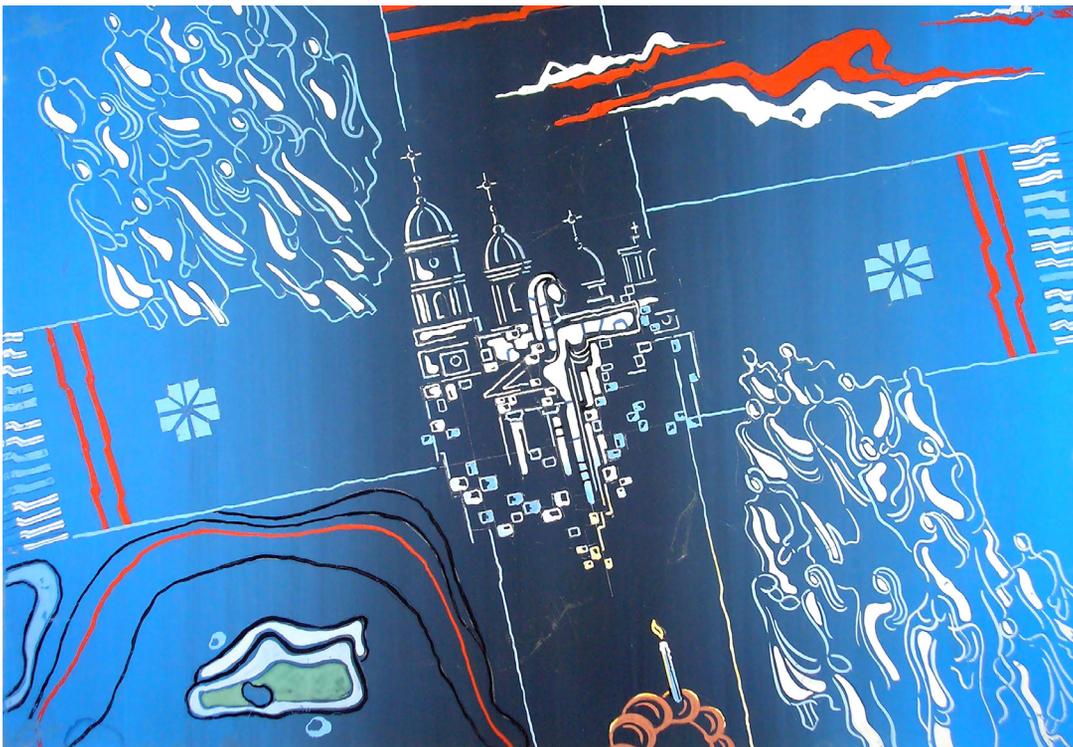
ЛИТЕРАТУРА

1. Дяков А.Б., Трунова М.В. Взаимосвязь между параметрами стабильности и адаптивности сортов. Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИ масличных культур. Выпуск 1 (142-143), 2010, с.6.

2. Вронских М. Д. Изменение климата и риски сельскохозяйственного производства Молдовы. Кишинев, 2011, с. 8-12.

3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). Издание 4-е, перераб. и доп. М.:К, 1979, с. 317-356.

4. Постолатий А., Гаина Л., Сергей Т. Итоги проблемы и перспективы селекции озимой пшеницы в Республике Молдова. Научно-технический бюллетень Миронівського Інституту пшениці. Аграрна наука, Київ, вып. 6-7, 2007, с. 115-124.



Petru Balan. Scenografie (schiță) la spectacolul *Meșterul Manole*.
Academia de Muzică, Teatru și Arte Plastice, 1986.