

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ОВОЧІВНИЦТВА І БАШТАННИЦТВА
ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ «МАЯК»**

**Основні, малопоширені і
нетрадиційні види рослин – від
вивчення до освоєння
(сільськогосподарські і
біологічні науки)**

**МАТЕРІАЛИ
V Міжнародної науково-практичної конференції
(у рамках VI наукового форуму
«Науковий тиждень у Крутах – 2021»,
11 березня 2021 р., с. Крути, Чернігівська обл.)**

У чотирьох томах

Том 1

Крути - 2021

УДК 635.61 (06)

Рекомендовано до друку Науково-технічною радою Дослідної станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН, протокол № 1 від 1 березня 2021 р.

Відповідальний за випуск: Позняк О.В.

Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки): Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках VI наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2021», 11 березня 2021 р., с. Крути, Чернігівська обл.) / ДС «Маяк» ІОБ НААН; відп. за вип. О.В. Позняк: у 4 т. Обухів: Друкарня ФОП Гуляєва В.М., 2021. Т. 1. 152 с.

Збірник містить матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки)», проведеної на Дослідній станції «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН з актуальних питань інтродукції, генетики, селекції, сортознавства та сортовипробування, збереження генетичних ресурсів основних, нетрадиційних і рідкісних видів рослин різноманітного напрямку використання; агротехнології їх вирощування, використання в озелененні, приділено увагу питанням захисту рослин та зберігання і перероблення урожаю.

Для науковців, аспірантів, спеціалістів сільського господарства.

Відповідальність за зміст і достовірність публікацій несуть автори наукових доповідей і повідомлень. Точки зору авторів публікацій можуть не співпадати з точкою зору Оргкомітету конференції.

© Національна академія аграрних наук України, 2021,

© Дослідна станція «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва, 2021

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ АГРАРНЫХ НАУК УКРАИНЫ
ИНСТИТУТ ОВОЩЕВОДСТВА И БАХЧЕВОДСТВА
ОПЫТНАЯ СТАНЦИЯ «МАЯК»**

**Основные,
малораспространенные и
нетрадиционные виды растений
– от изучения к внедрению
(сельскохозяйственные и
биологические науки)**

**МАТЕРИАЛЫ
V Международной
научно-практической конференции
(в рамках VI научного форума
«Неделя науки в Крутах – 2021»,
11 марта 2021 г., с. Круты,
Черниговская обл., Украина)**

В четырех томах

Том 1

Круты - 2021

ЗМІСТ

Абышова Х.Ш., Гаджиева Ш.И.,

Микаилова Р.Т., Мамедова Г.А.

*ИЗУЧЕНИЕ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ, ЖАРОСТОЙКОСТИ И СОЛЕУСТОЙЧИВОСТИ РАЗНОВИДНОСТЕЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ (T. DURUM DESF.) ПО ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ.....*7

Будак А. Б., Малий А.П., Харчук О.А.

*ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ГОДА И ГЕНОТИПА НА ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ И НАСЛЕДУЕМОСТЬ ПРИЗНАКОВ ПРОДУКТИВНОСТИ У СОИ..*11

Васильченко Е.Н., Ткаченко О.В.

*ИНДУЦИРОВАННЫЙ МУТАГЕНЕЗ BETA VULGARIS L. В КУЛЬТУРЕ IN VITRO.....*18

Гаджиев Э.С., Алиев Р.Т.,

Мамедова А.Д., Гаджиева С.В., Аббасов М.А.

*ИЗУЧЕНИЕ АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА ГЕНОТИПОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ К ТЕПЛОВОМУ СТРЕССУ.....*26

Гулько С.М., Курмаз В.В., Гулько Т.С.

*ЗМІНА ЯКОСТІ БУЛЬБ КАРТОПЛІ ЗА ТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ.....*32

Гулько С.М., Тринчук О.О., Гулько Т.С.

*ЗМІНИ ЯКОСТІ ГРИБІВ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ*38

Исаев К.В., Гулин А.В.

*СОРТА КОРМОВЫХ КУЛЬТУР СЕЛЕКЦИИ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ.....*44

Лозінський М.В., Бурденюк-Тарасевич Л.А., Лозінська Т.П.

*АДАПТИВНІСТЬ СЕЛЕКЦІЙНИХ НОМЕРІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ДОВЖИНОЮ ДРУГОГО ЗВЕРХУ МІЖВУЗЛЯ.....*48

Liubych V.V. , Zheliezna V.V., Ulianych I.F.

*CONTENT OF AMINO ACIDS IN WINTER WHEAT GRAIN DEPENDING ON THE VARIETY.....*62

Макуха О.В.

*ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ РОСЛИН КОРІАНДРУ ПІД ВПЛИВОМ АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ.....*64

Меджидова Г.С., Герайбекова Н.А.,

Шафизаде С.Г., Рагимова О.Г., Абдуллаева Л.С.

*ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ К ЗАСОЛЕНИЮ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ ЛАБОРАТОРНЫМИ МЕТОДАМИ.....*67

Налбандян А.А., Федулова Т.П.,

Черепухина И.В., Ошевнев В.П., Грибанова Н.П.

*СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГЕНОТИПОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ.....*72

Павленко Л.Л.

*ОКРЕМІ ЕТАПИ ОНТОГЕНЕЗУ СОБАЕА SCADENS CAV. В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....*85

Петров Е.П., Петров С.Е., Джумадилова Г.Б., Ерболова Л.С.

*СОРТОИЗУЧЕНИЕ РЕПЫ.....*90

Петров Е.П., Петров С.Е., Джумадилова Г.Б., Ерболова Л.С.

*СОРТОИСПЫТАНИЕ МОРКОВИ.....*93

Петров Е.П., Петров С.Е., Джумадилова Г.Б.

*ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ГИБРИДЫ КАБАЧКА ДЛЯ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....*97

Петров Е.П., Петров С.Е., Джумадилова Г.Б.

*ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ.....*100

Петров Е.П., Петров С.Е., Джумадилова Г.Б.

*ПРОДУКТИВНОСТЬ ЧЕСНОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КАЧЕСТВА ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА.....*104

Подпрятков Г.І., Давиденко А.Ю., Гунько Т.С.

*ВПЛИВ ОСОБЛИВОСТЕЙ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ БУЛЬБ КАРТОПЛІ НА ПОТЕМНІННЯ ЇЇ М'ЯКУША.....*109

Рахимова С.Т., Махмудова Н.А., Сафаров К.С.

*ЗНАЧЕНИЕ РЯСКОВЫХ В БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКЕ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОД.....*117

Сафаров А.К., Караматова Г.Б., Сафаров К.С., Икромов Ш.Ш.	
<i>УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО СЕМЯН БАЗИЛИКА В УСЛОВИЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА УЗБЕКИСТАНА.....</i>	<i>120</i>
Сафаров А.К., Солиева Д.В., Маннанова Л.О., Сафаров К.С.	
<i>ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ МАША И СОИ.....</i>	<i>124</i>
Сачивко Т.В., Босак В.Н.	
<i>ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СЕМЯН ПРЯНО- АРОМАТИЧЕСКИХ И ЭФИРНО-МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР.....</i>	<i>127</i>
Устинова Г.Л., Панченко Т.В.	
<i>ФЕНОТИПОВА І ГЕНОТИПОВА МІНЛИВІСТЬ КІЛЬКОСТІ ЗЕРЕН З РОСЛИНИ В РІЗНИХ ЗА СКОРОСТИГЛІСТЮ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ.....</i>	<i>130</i>
Чабан Л.В., Позняк О.В., Касян О.І., Кондратенко С.І.	
<i>МУТАНТНІ ЛІНІЇ САЛАТУ ПОСІВНОГО ЛИСТКОВОГО, ПОХІДНІ ВІД СОРТУ ЖНИЧ.....</i>	<i>135</i>
Ячменева С.Ю.	
<i>ИНТРОДУЦИРОВАННЫЕ СОРТА ЛИЛЕЙНИКОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.....</i>	<i>144</i>

ИЗУЧЕНИЕ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ, ЖАРОСТОЙКОСТИ И СОЛЕУСТОЙЧИВОСТИ РАЗНОВИДНОСТЕЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ (*T. DURUM* DESF.) ПО ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ

Абышова Х.Ш., Гаджиева Ш.И.,

Микаилова Р.Т., Мамедова Г.А.

Институт Генетических Ресурсов НАН Азербайджана

г. Баку, Азербайджан

e-mail: abishova.xayala@mail.ru

Введение Значение злаков в жизни человека настолько велико и разнообразно, что заслуживает специального рассмотрения. Пшеница является важнейшей продовольственной и кормовой культурой.

Засуха - один из наиболее распространенных факторов окружающей среды, отрицательно влияющих на рост и урожайность растений. Под влиянием этого фактора окружающей среды рост и деление растительных клеток значительно нарушается, и многие важные физиологические процессы, такие как фотосинтез, приводят к серьезным изменениям, нарушающим нормальную жизнедеятельность растений. Уровень устойчивости растений к стрессам - засухе, жаре и тд, выясняется при стрессовой нагрузке.

Расположение формы листьев у растений очень важны с точки зрения устойчивости к засухе. Уменьшение листовой поверхности - одна из первых мер по предотвращению нехватки воды. Когда количество воды в растениях уменьшается, клетки сжимаются, а клеточные стенки складываются и изгибаются. Этот процесс, происходящий в клетках, приводит к падению гидростатического давления или тургора. Водный стресс ограничивает размер не только отдельных листьев, но количество ветвей на растениях. После завершения развития листовой поверхности, при нехватке воды листья опадают [1].

В настоящее время разработаны современные методы, которые позволяют изучать, как происходят физиологические и биохимические изменения в результате передачи геному сигналов

стресса окружающей среды и реакции генома на эти сигналы. Чтобы клетки любого организма реагировали на сигналы внешней среды, они должны быть в состоянии принимать эти сигналы и преобразовывать их в соответствующий ответ. Для этого в клетках должен быть механизм восприятия и слуха. Большая часть, если не все, из этих сигналов воспринимается рецепторами плазматической мембраны на поверхности клетки [1]. В настоящее время существует много методов физиологической оценки засухоустойчивости и жаростойкости полевых культур. Наиболее простым из них является оценка относительной засухоустойчивости, основанная на определении прорастания семян и роста проростков в растворах осмотиков, имитирующих недостаток влаги. При одинаковом уровне засухи степени снижения всхожести семян у разных видов и сортов отличаются, что и отражает их различную устойчивость.

Материалы и методы. Для изучения устойчивости растений к неблагоприятным факторам наши исследования были направлены на определение засухо- и жароустойчивости, а также солеустойчивости. В лабораторных условиях по физиологическим параметрам [2, 4, 5, 6]. Материалом исследований служили 16 разновидностей твердой пшеницы. Определение засухоустойчивости пшеницы в период всходов проводили тремя методами: по способности семян прорасти при физиологическом дефиците влаги, такие условия создавали в растворе сахарозы при осмотическом давлении 20 атм [4]; по жароустойчивости зародыша, которую определяли на основании оценки всхожести семян после прогревания в водяном термостате в течение 25 минут при температуре 54-55°C [2, 3]; солеустойчивость определяли по способности семян прорасти в 0,3 М солевой среде [6], на основании комплексной оценки по индексу общей засухоустойчивости, определяемой по формуле $B=2a+b$, где B - индекс засухоустойчивости зародыша семян, a - всхожесть семян в растворе сахарозы, b - всхожесть семян после теплового стресса [5]. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

Оценка всхожести семян после засухо-, жаро и солеустойчивости у сортов твердой пшеницы (*T. durum* Desf.)

№-каталога	Название сортов	Всхожесть прорастания в %			Общий индекс засухоустойчивости	Группа засухоустойчивости	Изменение в группе индекса интенсивности	Всхожесть семян в % после солевого стресса
		В воде	В сах-зе	После прогрева				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
BBFSO19k-29	v.Alboobscurum	100	49	55	153	I	153-169	28 ≡
BBFSO19k-31	v. Lybicum	100	27	57	111	III	166-111	44-
BBFSO19k-39	v. Lybicum	100	56	57	169	I	153-169	28 ≡
BBFSO19k-33	v.Alboprovinciale	100	34	41	109	III	106-111	52 -
BBFSO19k-38	v. Aegyptiacum	100	47	82	136	I	153-169	46 -
BBFSO19k-40	v.Melonoleucurum	100	48	50	146	I	153-169	44 -
BBFSO19k-42	v. Affine	100	38	30	106	III	106-111	60 -
BBFSO19k-85	v. Affine	100	42	2	106	III	106-111	30 =
BBFSO19k-43	v. Murciense	100	48	18	144	I	153-169	42 -
BBFSO19k-44	v. Murciense	100	49	61	149	I	153-169	56-
BBFSO19k-91	v.Hordeiforme	100	32	39	119	II	106-111	25 ≡
BBFSO19k-101	v.Leucomelan	100	38	50	126	II	122-135	34 =
BBFSO19k-60	v. Mut. Apulicum	100	45	47	135	II	125-135	20 ≡
BBFSO19k-94	v. Leucurum	100	52	21	125	III	106-111	22 ≡
BBFSO19k-72	v. Leucurum	100	39	74	152	I	169-153	30 =
St Karabax		100	46	50	142	I	169-153	32 =

Условные обозначения: - устойчивые; = среднеустойчивые; ≡ неустойчивые

Результаты и обсуждение. Результаты отражены в таблице 1. Как мы видим из таблицы, результаты данных обозначены условными символами: - устойчивый; = среднеустойчивый; ≡ неустойчивые.

По результатам исследования, представленным в таблице 1, некоторые разновидности твердой пшеницы были показаны как устойчивые к засухе, так и к жаре, которые принадлежат к 1-й группе. Из них Стандартный Карабах, а также некоторые разновидности твердой пшеницы, например: относящийся №- каталога К-29 v. *Albo obscurum*, v. *Lybicum* в К-39, v. *Aegiptiacum* в К-38, v. *Melonoleucurum* в К-40 показаны как устойчивые. Изменение показателей индекса устойчивости этих видов составило 153–169. Из представленных в таблице 3 сортообразца пшеницы обладают различной устойчивостью к засухе и тепловому стрессу (некоторые - к засухе, а некоторые - к тепловому стрессу). Они были отнесены ко 2 группе, в которой изменение интенсивности индекса колебалось от 120 до 135. Так, например: v. *Hordeiforme*, относящийся №- каталога К-91, v. *Mut. Apulicum* К-60, v. *Leucomelan* К-101 и т.д. А 6 сортов классифицированы как нестабильные: например, v. *Lybicum* К-94 и другие.

Если мы посмотрим на данные, представленные в таблице 1, то можно увидеть, что к солевому стрессу оказались устойчивыми 6 сортообразцов твердой пшеницы: так, например, k-38. v. *Aegiptiacum*. К среднеустойчивой группе можно отнести 4 сорта: например, k72. v. *Leucurum*, к неустойчивой - 5, например k-31. v. *Lybicu* и другие.

Таким образом, по оценки всхожести семян после засухи, жары, солевого стресса было отобрано 4 образца, которые устойчивы к каждым 3-м стрессам: К-38 v. *Aegiptiacum*; К-40 v. *Melonoleucurum*; К-43 v. *Murciense*; К-44 v. *Murciense*. Образцы, отобранные из-за их высокой устойчивости к засухе, жаре и засолению можно рекомендовать к выращиванию в подходящих регионах нашей республики и использовать в качестве доноров при селекционной работе.

Список литературы

- 1 Р.Т.Алиев, М.А. Аббасов, В.Р. Рагимли. Адаптация растений к стрессовым факторам. Баку: Наука, с. 348. 2014.
2. А.М. Волкова, Ю.Г. Перепадья. Диагностика

жаростойкости пшеницы, ячменя и огурцов по всхожести семян после прогревания. В кн.: Методы оценки устойчивых растений к неблагоприятным условиям среды. Л.: Колос, 1976, с. 121.

3. Г.В.Удовенко, Г.А. Кушнеренко. «Методическое руководство» Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям неблагоприятным условиям среды. Л.: Колос. 1976, с. 121.

4. Т.В. Олейников, Ю.Ф. Осипов. Определение засухоустойчивости сортов и образцов по прорастанию семян на растворах сахарозы с высоким осмотическим давлением. В кн.: Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. Л.: Колос. 1976, стр. 56.

5. Ю.Ф. Юсипов. Комплексная оценка засухоустойчивости зерновых злаков. В кн.: Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды Л.: Колос. 1976, с. 25.

6. Г.В.Удовенко, В.Н. Синельникова, Г.В. Давыдова. Оценка солеустойчивости растений (Диагностика устойчивости к стрессовым воздействиям - Методическое руководство). 1988. Л., с. 85-87.

УДК 633.853.52:631.52

ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ГОДА И ГЕНОТИПА НА ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ И НАСЛЕДУЕМОСТЬ ПРИЗНАКОВ ПРОДУКТИВНОСТИ У СОИ

Будак А. Б., Малий А.П., Харчук О.А.

Институт генетики, физиологии и защиты растений

г. Кишинэу, Молдова

e-mail: Sashabudak54@mail.ru

Перерабатывающая, комбикормовая и животноводческая отрасли во всем мире крайне заинтересованы в непрерывном увеличении объемов производства растительного белка. Поэтому соя, накапливающая в семенах до 36-40% высококачественного белка, приобрела статус одной из главных культур мирового земледелия [1].

Благоприятное сочетание питательных веществ позволяет широко возделывать сою как пищевое, кормовое и техническое растение. В последние годы, из-за упадка производства

животноводческой продукции, дефицит пищевых белков усугубляется общим снижением платёжеспособного спроса населения. В то же время реализация населению готовых пищевых продуктов и полуфабрикатов на основе соевого белка по ценам в 3-5 раз ниже, чем их мясомолочные аналоги, позволяет обеспечить решение медико-социальной проблемы белкового дефицита в питании. Благодаря богатому и разнообразному химическому составу соя нашла широкое применение при производстве около 1000 видов блюд и продуктов питания [2, 3].

Селекционная работа опирается на генетические исследования. Поэтому для выведения высокоурожайных сортов любой культуры для каждой почвенно-климатической зоны селекционеру необходимо знать информацию о типе наследования количественных признаков, численности генов, отвечающих за их проявление в фенотипе, силе генов и их локализации в хромосомах. Развитие каждого признака или свойства осуществляется на основе генотипа, протекает всегда при различающихся в той или иной степени внешних условиях. Поэтому наследственность любого признака или свойства всегда проявляется в форме различных модификаций [4].

Материалы и методы

С целью определения наследуемости и вариабельности количественных признаков сои, при взаимодействии в различные годы (двухфакторный анализ), были исследованы следующие параметры: генетическая (g^2_g – *genetic variance*) и фенотипическая дисперсия (g^2_{ph} – *phenotypic variance*), коэффициент наследуемости в широком смысле слова (h^2 – *heritability in broad sense*), фенотипический (PCV,% - *phenotypic coefficients of variation,%*) и генотипический коэффициенты вариации (GCV,% - *genotypic coefficients of variation,%*), генетический прогресс (GA, % - *genetic advance, %*) [5,6]. Статистическая обработка данных была проведена в пакете программ STATISTICA. Материалом для исследований послужили 5 генотипов сои, в 3-х кратной повторности (биометрический анализ по 10 растениям в каждом повторении) в течении 3-х лет.

Одной из основных проблем выращивания сои в условиях климата Молдовы является то, что ее производство в этом регионе сдерживается в основном нестабильной урожайностью по годам. Основной причиной нестабильности урожаев сои являются июльско-

августовские засухи характерные для этого региона. Лето за годы исследований в Республике Молдова было теплее обычного и с недобором осадков. Количество выпавших осадков за сезон с мая по август на наших полях составило от 42 мм до 95,4мм, что значительно меньше, чем среднемноголетнее количество по г. Кишинэу (табл. 1, 2).

Таблица 1

Количество выпавших осадков за сезон с мая по август 2017-2019

Годы	май	июнь	июль	август	Сумма за 4 месяца	Сумма за 12 месяцев
2017*	46,8	61,2	77,7	26,6	212,3	540,3
2017**	7,8	18,6	9,8	5,8	42,0	93,2
2018*	23,9	105,7	91,1	6,6	227,3	532,8
2018**	8,4	58,4	26,2	2,4	95,4	97,6
2019*	27,4	92,9	33,4	28,9	182,6	379,4
2019**	19,4	32,8	6,2	15,2	73,6	96,8
Средне многолет- ние	48	66	64	56	234	542

*Данные по Кишинэу. (https://www.weather-atlas.com/en/moldova/chisinau-weather-may#climate_text_1)

** Данные институтской метеостанции

Таблица 2

**Максимальные температуры воздуха за летний период 2017-2019
годы**

годы	май	июнь	июль	август
2017	29,6	32,4	38,1	34,8
2018	32,4	33,4	33,0	34,3
2019	32,1	35,1	34,1	34,5

Среди изученных нами генотипов имеются существенные различия в проявлении признаков (табл. 3). У сорта Deia по признакам число бобов и число семян на растении отмечены существенные различия, особенно между 2017 и 2019 годом. По признаку масса семян с растения существенных различий не отмечено.

Таблица 3

Характеристика генотипов по признакам продуктивности

Генотип	Год	Число бобов на растении, ш т.	Число семян на растении, ш т.	Масса семян с растения, г.
Deia	2017	18,7±1,28	38,4±2,9	5,97±0,37
-,-	2018	19,8±1,72	44,57±3,27	5,5±0,2
-,-	2019	22,87±1,2	52,7±2,6	5,78±0,23
Glia x Dorința	2017	22,2±1,27	52,33±2,9	5,87±0,38
-,-	2018	26,0±1,8	60,5±3,3	7,7±0,22
-,-	2019	21,9±1,36	51,9±3,2	5,6±0,31
S-4 x Nadejda	2017	23,57±1,09	40,03±2,32	6,1±0,37
-,-	2018	18,97±0,91	40,53±2,0	5,47±0,11
-,-	2019	22,63±1,29	46,7±2,59	5,5±0,33
Aura x Mida	2017	19,47±1,1	39,63±2,15	5,9±0,35
-,-	2018	22,3±1,52	46,53±3,37	8,15±0,23
-,-	2019	29,37±1,82	62,9±3,6	7,9±0,44
(Белоснежка x Харьк. 1327) x Лада	2017	20,67±0,79	40,5±2,43	5,5±0,34
-,-	2018	25,73±1,32	40,77±3,1	6,93±0,29
-,-	2019	17,9±1,54	41,1±3,72	5,2±0,50

У генотипа Glia x Dorința также можно выделить различия по этим признакам, но уже 2018 год отличался от остальных лучшей продуктивностью. Наибольшая масса семян с растения была в 2018 и 2019 годы у генотипа Aura x Mida, причем в 2018 году за счет более крупного зерна, а в 2019 за счет большего количества семян. Условия 2018 года были более благоприятными для формирования массы семян с растения, по сравнению с другими годами за счет более крупных семян и количества бобов, с меньшим количеством семян в бобе.

Масса семян с растения – основной признак продуктивности и наиболее подвержен влиянию окружающей среды. Как видно из таблицы 3 по этому признаку средние показатели варьируют как по годам, так и в зависимости от генотипа. Генотип оказывает

наибольший вклад в источник вариабельности (40,38%) по основному признаку продуктивности – масса семян с растения. Влияние года на этот признак 33,11%. Взаимодействие год $\times$ генотип 19,91% (табл. 4). Оптимальная продуктивность растений формируется только за счет рационального соотношения всех элементов их структуры. Часто бывает так, что при слабом развитии одного из компонентов структуры урожай в определенной степени может быть компенсирован за счет лучшего развития других элементов. К числу признаков, которые вносят наибольший суммарный вклад в признак продуктивности сорта, масса семян с растения, это количество бобов на растении и количество семян с растения.

На изменчивость признака число бобов на растении наибольшее влияние оказывали условия года (42,02%) и 35,64% взаимодействие генотипа на год. Меньший показатель вклада в источник вариабельности по этому признаку (табл. 4) оказывал генотип (9,29%). Генотипическая вариация G^2_g составляет (12,18), а фенотипическая (29,66). Коэффициент наследуемости в широком смысле на среднем уровне (h^2 - 0,42). Фенотипический коэффициент вариации PCV,% -24,41 генотипический коэффициент вариации GCV,% - 15,91. Генетический прогресс при 5%-ом селекционном дифференциале был на уровне 19,10%, что ниже, чем у других изученных признаков (табл. 5).

Таблица 4

**Факториальный анализ варибельности признаков
продуктивности при взаимодействии генотипа и года**

Параметры	Источник варибельности			
	Генотип	Год	Генотип х год	Остаточные эффекты
	Число бобов на растении			
Степень свободы	4	2	8	30
Сумма квадратов	11,72	53,02	44,97*	16,48
Вклад в источник вариа- бельности, %	9,29	42,02	35,64	13,06
Число семян на растении				
Сумма квадратов	189,4*	473,3*	123,3*	34,54
Вклад в источник вариа- бельности, %	23,08	57,69	15,02	4,2
Масса семян с растения				
Сумма квадратов	4,16*	3,41*	2,05*	0,68
Вклад в источник вариа- бельности, %	40,38	33,11	19,91	6,6

Коэффициент наследуемости в широком смысле (таблица 5) наиболее высок по признаку вес семян с растения $h^2 = 0.63$, генетический прогресс при 5%-ом селекционном дифференциале был на уровне 24,44%. По визуально более отличимому признаку - число

бобов на растении значительно ниже $h^2 = 0.42$, генетический прогресс также ниже (19,1 %). Из этого следует, что отбор наиболее эффективен по признакам число семян и вес семян с растения, у которых генетический прогресс практически на одном уровне и разница между фенотипическим и генотипическим коэффициентом вариации PCV-GCV (%) также практически равны (4,50и 453) и ниже, чем по числу бобов (8,50), а это свидетельствует о большем влиянии среды на этот признак (число бобов на растении), чем у других признаков (масса семян и число семян с растения).

Таблица 5

Вариабельность и наследуемость признаков продуктивности

Параметры	Признаки		
	Число бобов на растении	Число семян на растении	Масса семян с растения
G^2_g	12,18	51,62	1,16
G^2_{ph}	29,66	86,16	1,84
h^2	0,42	0,60	0,63
GCV, %	15,91	15,42	17,34
PCV,%	24,41	19,92	21,87
PCV,%-GCV,%	8,50	4,50	4,53
GA	4,19	11,35	1,52
GAM,%	19,10	24,37	24,44

Выводы

По визуально более отличимому признаку, число бобов на растении, отбор менее эффективен, чем у других изученных признаков (масса семян и число семян с растения), ввиду большего влияния среды на этот признак.

Литература

1. Зеленцов С.В., Мошненко Е.В. Перспективы селекции высокобелковых сортов сои: моделирование механизмов увеличения белка в семенах (сообщение 1) // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно исследовательского института масличных культур.-2016.- Вып.2 (166).- С 34-41.

2. Кадыров С. В., Черникова Г. Г. Соя и здоровое питание / Воронеж: ВГАУ, 1998. – 51с.
3. Бородин Е.А, Аксенова Т. В., Анищенко Н. И. Пищевые продукты из сои. Новая роль // Вестник ДВО РАН. - 2000. №5.-С. 72-85.
4. Присяжнюк О.И., Димитров В.Г., Мартынов А.М. Прогнозирование фенотипической продуктивности средне-ранних сортов сои // Сортови вчення та охрана прав на рослин. 2017. Т.13 . №2. С.167-171. ISSN 2518-1017.
5. Adeniji O.T. Genetic variation and heritability for foliage yield and yield component traits in edible *Amaranthus cruentus* [L.] genotypes. Bangladesh J. Agrical. Res. 2018; 43(3):513-524.
6. Balcan A. Genetic variability, heritability and genetic advance for yield and quality traits in M2-4 generations of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. Turkish J. of Fild Crops. 2018;2: 173-179.

УДК 633.63:581.143.6

ИНДУЦИРОВАННЫЙ МУТАГЕНЕЗ *BETA VULGARIS* L. В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

Васильченко Е.Н., Ткаченко О.В.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова»

Воронежская область, Рамонский район, п. ВНИИСС, Россия
e-mail: biotechnologiya@mail.ru

Введение. В настоящее время перед агропромышленным комплексом и свеклосахарным производством нашей страны поставлены большие задачи. В повышении продуктивности сахарной свеклы и производства сахара важная роль принадлежит созданию принципиально новых исходных материалов и на их основе сортов и гибридов, пригодных для возделывания по интенсивной технологии [1].

Ведущую роль в создании высокосахаристых, с хорошими технологическими качествами, устойчивых к болезням и обладающих

комплексом других полезных признаков исходных материалов имеет разработка новых принципов и методов генетики и селекции.

Поэтому наряду с традиционными методами улучшения сахарной свеклы путем прямого отбора и гибридизации значительный интерес представляет создание новых исходных материалов с помощью метода экспериментального мутагенеза, который получил широкое применение на других культурах. Мутагенез способен вызвать проявление таких признаков как устойчивость к определенному классу пестицидов, гербицидов, устойчивость к абиотическим стрессовым факторам [2].

В современном представлении мутация - это генетическое изменение, приводящее к новому качественному проявлению основных свойств генетического материала. В зависимости от характера изменений, возникающих в генетическом материале, мутации можно разделить на: 1) точковые (изменения пары нуклеотидов ДНК или нуклеотида РНК), которые проявляются как функции отдельных генов или нескольких сцепленных генов; 2) инсерции - внедрение молекулы ДНК в ген; 3) хромосомные мутации (хромосомные перестройки, абберации). Все хромосомные перестройки могут иметь фенотипическое проявление вследствие нарушения целостности генов, а также эффекта положения генов; 4) полиплоидизация - изменение числа хромосом, кратного гаплоидному набору; 5) анеуплоидизация - изменение числа хромосом за счет потери или добавления одной или более хромосом к гаплоидному набору.

Широкое применение метода мутационной селекции во многих странах мира подтвердило высокую его эффективность в решении разнообразных задач селекции растений. Получение разнообразного исходного материала мутантных форм по многим культурам позволило создать в нашей стране и во многих странах мира новые высокопродуктивные сорта и гибриды [3].

В данный момент разработана достаточно надежная база, позволяющая с успехом применять химические мутагены для повышения уровня генетического разнообразия сельскохозяйственных и культурных растений. Мутагены вызывают 50-70 % наследственных изменений. Эффективность мутантов в значительной степени продемонстрирована на зерновых культурах, таких как рис, пшеница и ячмень, а также томат. К настоящему времени в мире

создано много мутантных сортов сельскохозяйственных растений. Некоторые из них имеют существенные преимущества в сравнении с исходными сортами.

Экспериментальному мутагенезу сахарной свеклы до недавнего времени не уделяли должного внимания. В значительной мере это объясняется тем, что сахарная свекла относится к перекрестно-опыляемой культуре, и в связи с этим имеются большие затруднения с сохранением генотипа получаемых или выделяемых спонтанных мутантов. Исследования по мутагенезу сахарной свеклы проводились в Венгрии, Чехословакии, Украине, Японии. Были получены мутантные автофертильные линии, выделены мутации по форме корнеплода, листьев и другим признакам.

В России во ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова методом радиомутагенеза были получены раздельноплодные мутанты сахарной свеклы. Применение химических мутагенов диметилсульфоната (ДМС), диэтилсульфоната (ДЭС), этиленимина (ЭИ) на семенном материале сахарной свеклы позволило получить мутантные формы с устойчивостью к корнееду, церкоспорозу и другим болезням. В результате были получены обогащенные мутациями (mutagenized) популяции. Присутствие в них мутантных форм можно было судить по изменениям морфологических, анатомических или физиологических признаков [4].

В связи с созданием высокопродуктивных гибридов на линейной основе изменились селекционные методы получения нового исходного материала. В настоящее время культура изолированных тканей стала обязательным элементом селекции, способствующим созданию растений с новыми свойствами. Перспективным методом является мутагенез в культуре *invitro*. Этот метод привлекает, прежде всего, потому, что в данном случае можно создавать условия непосредственного воздействия мутагеном на сотни и тысячи клеток. Перспективность мутагенеза в культуре клеток и тканей растений доказана многочисленными работами на разных культурах. Для получения культуры клеток используются различные растительные экспланты.

Эффективность действия мутагенеза зависит от многих факторов, в частности: особенностей генотипа, гормонального состава питательной среды, типа экспланта, способа воздействия мутагеном, концентрации ЭМС и времени воздействия на обрабатываемый орган

и др. В связи с вышеизложенным получение растений сахарной свеклы с измененными признаками методом *random* мутагенеза является важным и актуальным направлением исследований.

Цель исследований была направлена на изучение влияния этилметансульфоната (ЭМС) на культивируемые *invitro* регенеранты сахарной свеклы.

Материалы и методы исследований. В работе были использованы селекционные материалы лаборатории ЦМС и лаборатории исходного материала ФГБНУ ВНИИСС им. А.Л. Мазлумова.

Питательные среды готовили с использованием макро и микросолей в количествах, соответствующих прописям Гамборга и Мурасиге-Скуга с добавлением ауксинов и цитокининов в различных сочетаниях, Витамины по Уайту, Стабба.

В качестве эксплантов использовали листовые черешки культуральных растений сахарной свеклы различных генотипов (О-тип, МС-форма) и разного уровня ploидности (гаплоидного и диплоидного). Для индуцирования генетической изменчивости использовали химический мутаген этилметансульфонат (ЭМС). Цитологический анализ по выявлению особенностей развития устьичных клеток проводили с использованием микроскопа Jenaval. Оценку и отбор материала по уровню ploидности осуществляли на проточном цитометре Partec PA.

Результаты исследований. Активный процесс регенерации и развития полноценных растений из клеток и тканей в культуре *invitro* является одним из необходимых условий получения мутантных форм [9].

При определении оптимальных условий воздействия мутагеном важным является не только сохранение жизнеспособности тканей, но и возможность их регенерации. Поэтому для получения регенерантов необходимо, с одной стороны, обеспечить максимальный мутагенный эффект при воздействии сублетальных доз этилметансульфоната, с другой стороны – получить жизнеспособные растения.

В результате проведенных экспериментов было установлено, что после обработки мутагеном и при переносе эксплантов на питательную среду, регенерационная способность тканей снижалась с

увеличением концентрации ЭМС. При дозе мутагена 24 мМ отмечался некроз и полная гибель растительных тканей (рис.1).

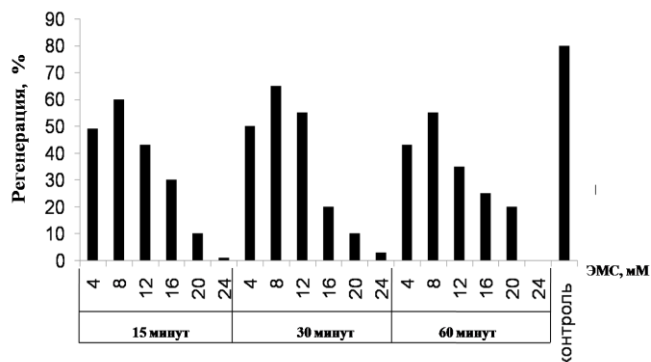


Рис. 1 - Влияние концентрации и времени воздействия этилметансульфоната (ЭМС) на способность к прямой регенерацииэксплантов сахарной свеклы

Экспериментальные исследования показали, что в условиях *in vitro* наибольшей регенерационной способностью обладали экспланты при воздействии ЭМС в концентрации от 4 мМ до 12 мМ во все временные интервалы. Максимальное количество регенерантов (50-65 %) было получено при обработке мутагеном в течение 30 минут.

При культивировании всех исследуемых генотипов сахарной свеклы наблюдалась прямая регенерация побегов без стадии предварительного каллусообразования.

Максимальную эффективность регенерации от 33,3 % до 87,5 %, проявляли гаплоидные линии, у диплоидных линий этот показатель варьировал от 7,4 % до 47,3 %.

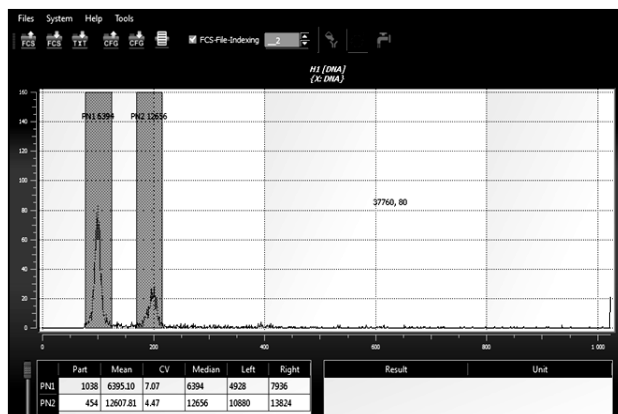
При культивировании черешков листовых эксплантов происходило формирование многочисленных ростовых побегов в значительном количестве до 87,5 %. По-видимому, воздействие ЭМС стимулировало высокую степень тотипотентности клеток, что является важным условием при проведении мутагенеза (рис.2).



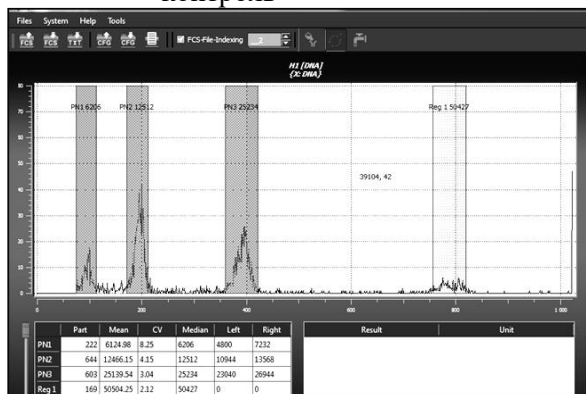
Рис. 2 - Формирование множественных ростовых побегов на черешке

Цитологические исследования показали наличие аномалий при развитии устьичных клеток у опытных образцов. Часть растений характеризовалась наличием хлоропластов, содержащих крупные крахмальные зерна, и как следствие - увеличенный размер листовых пластинок. У некоторых микроклонов половина устьичной клетки оставалась пустой, а в другой половине отмечалось наличие хлоропластов с незначительным количеством крахмала.

Цитофотометрическая оценка показала отличие по уровню плоидности контрольных и опытных образцов. Так у контрольных (без обработки) растений-регенерантов количество ядерной ДНК соответствовало уровню плоидности $n=9$. У опытных образцов количество ядерной ДНК соответствовало уровню плоидности $n=18$, $n=36$ (рис. 3).



контроль



опыт

Рис. 3 - Цитофотометрическая оценка уровня пloidности

Можно предположить, что при воздействии мутагеном гаплоидных эксплантов происходило изменение пloidности клеток и полипloidизация культивируемых растений с появлением регенерантов повышенной пloidности.

Следует отметить, что эффективность действия мутагена косвенно может оцениваться по проявлению морфологических изменений. Для более точного анализа необходимы дальнейшие биохимические и молекулярно-генетические исследования измененных фенотипов.

Выводы. В результате использования химического мутагена этилметансульфоната в культуре *in vitro* установлено, что наибольшей мутабельностью обладают растворы ЭМС в концентрации от 4 мМ до 12 мМ при обработке эксплантов в течение 30 минут. Показано стимулирующее воздействие ЭМС на регенерационную способность гаплоидных тканей (87,5 %) и на изменение пloidности растений-регенерантов.

Использование метода индуцированного мутагенеза увеличивает спектр генетической изменчивости, позволяет за короткий срок создать новый исходный материал, в сочетании с традиционными методами селекции может способствовать улучшению качества и продуктивности такой экономически значимой культуры, как сахарная свекла.

Список использованных источников

1. Корниенко А.В., Буторина А.К. Генетика и селекция сахарной свеклы *V. Vulgaris* L. (прошлое, настоящее и будущее). – Воронеж, Воронежский ЦНТИ, 2012. – 391 с.
2. Жамбакин К.Ж., Затыбеков А.К., Волков Д.В. Мутагенез в культуре изолированных микроспор рапса // *Biotechnology. Theory and Practice*. – 2015. – No. 3. – P. 20–32.
3. Жамбакин К.Ж., Волков Д.В., Затыбеков А.К., Шамекова М.Х., Бехзад М.А. Оптимизация концентрации мутагена ЭМС для обработки семян пшеницы // *Ізденістер, нәтижелер* - 2016 - № 4 (72). – С. 207-214.
4. Emrani S.N., Arzani A., Saeidi G. Seed viability, germination and seedling growth of canola (*Brassica napus* L.) as influenced by chemical mutagens. *African Journal of Biotechnology*. – 2011. – Vol. 10(59). – P. 12602–12613.
5. Васильченко Е.Н., Жужжалова Т.П., Ткаченко О.В. Изменение морфологических признаков сахарной свеклы под действием этилметансульфоната // *Сахарная свекла*. - 2020. - №8. — С. 2-6.

ИЗУЧЕНИЕ АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА ГЕНОТИПОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ К ТЕПЛОВОМУ СТРЕССУ

Гаджиев Э.С., Алиев Р.Т.,
Мамедова А.Д., Гаджиева С.В., Аббасов М.А.
Институт Генетических Ресурсов НАНА
г. Баку, Азербайджан
e-mail: afet.m@mail.ru

В Институте Генетических Ресурсов Национальной Академии Наук Азербайджана проводятся исследования по сбору, изучению, сохранению и оценке сортов и генотипов зерновых культур, в том числе мягкой пшеницы [1]. В процессе решения практических задач селекции пшеницы изучаются вопросы наследственности, изменчивости, устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам.

Растения, при воздействии неблагоприятных факторов среды, подвержены стрессу [2, 3, 4], которые оказывают негативное влияние на их рост и развитие [5, 6, 7, 8]. Сочетание высокой потенциальной урожайности и экологической устойчивости в одном генотипе определяет стратегию адаптивного отбора растений [9].

Тепловой стресс является одним из отрицательных экологических факторов, оказывающих наиболее сильное влияние на жизнедеятельность растений и их продуктивность. Степень его отрицательного влияния на урожайность культур зависит от продолжительности действия и фазы развития растения [10].

Учитывая вышесказанное, целью данной исследовательской работы была оценка коллекционных образцов мягкой пшеницы, собранных в различных регионах Азербайджана, на устойчивость к тепловому стрессу для выявления устойчивых генотипов.

Материал и методы исследований. В качестве материала для исследования были использованы 98 образцов коллекционных образцов мягкой пшеницы, из которых 3 представлены *var. albidum*, 2 - *var. barbarossa*, 4 - *var. erythroleucon*, 20 - *var. erythrospermum*, 3 - *var. ferrugineum*, 19 - *var. graecum*, 28 - *var. lutescens*, 3 - *var. meridionale*, 10 - *var. milturum*, 1 - *var. outessa*, 5 - *var. velutinum*. Наряду с этим были изучены 12 улучшенных сортов мягкой пшеницы Рузи 84, Мирбашир 128, Екинчи 84, Гобустан, Шеки 1,

Гырмызыбугда, Гюнешли, Шафаг, Егана, Азери, Азаметли 95 и Первизан 2.

Оценка генотипов проводилась по элементам продуктивности в двух контрастных экспериментальных условиях, а именно на Апшеронском опытном участке Института Генетических Ресурсов Национальной Академии Наук Азербайджана (полив) и Кобустанской экспериментальной базе Института земледелия Министерства сельского хозяйства Азербайджана (богара).

Результаты исследований. В таблице представлены данные по изменению степени варьирования исследованных морфологических признаков генотипов мягкой пшеницы в условиях полива и богары. Полученные результаты выявили у генотипов мягкой пшеницы значительную вариацию показателей роста растений как в оптимальных, так и в стрессовых условиях выращивания.

Известно, что когда растение выращивается в засушливых, неблагоприятных условиях, то в этих условиях довольно значительно снижаются высота и продуктивность пшеницы. Отмечается, что высоко урожайными в таких условиях являются низкорослые сорта [11].

В наших исследованиях на поливе высота растений у изученных генотипов мягкой пшеницы колебалась в пределах 58-90 см. Наибольший показатель роста отмечен у генотипа 6298 разновидности *var. erytrospermum*, наименьший – у генотипа 6289 разновидности *var. ferrugineum*, собранных с Апшеронского региона.

На богаре наибольшая высота растений отмечена для генотипа 7253 разновидности *var. milturum* из Нахичевани, наиболее низкорослым – генотип 6287 разновидности *var. ferriginium* с Апшерона. Уменьшение высоты растений мягкой пшеницы в условиях богары было отмечено в среднем на 3%. Наименьшая реакция на тепловой стресс по изученному признаку отмечена для генотипа 6289 разновидности *var. ferriginum*(1%), наибольшая – для генотипа 7252 разновидности *var. milturum*. Оба образца были собраны на Апшероне.

Длина верхнего междоузлия – важный показатель, влияющий на формирование урожайности. Данный признак колебался у исследованных генотипов мягкой пшеницы в оптимальных условиях выращивания в пределах 20,0-59,9 см, в условиях богары – 20,0-60,0 см. Самый высокий показатель длины верхнего междоузлия в

условиях засухи отмечен для генотипа 9529 var. *erythrospermum* из Караязы, самый низкий – у генотипа 7320 var. *greacum*, собранного в Тертерском районе Азербайджана. В орошаемых условиях возделывания у исследованных образцов мягкой пшеницы самое высокое значение этого признака отмечено для генотипа разновидности 9530 var. *erythrospermum*, собранного в Шеки, самое низкое – у генотипа 7320 var. *greacum* из Тертера.

Таблица

Степень изменчивости некоторых морфологических признаков генотипов мягкой пшеницы, изученных в условиях орошения и богары

Признаки	Условия выращивания	Мин.	Мак.	Средняя± стандартная ошибка	Стандартное отклонение	КД, %	Стат.знач.
Высота растений	Полив	50,8	121,0	73,9±1,5	15,3	11,9	***
	Богара	50,0	120,0	72,8±1,5	15,4	12,0	
Длина верхнего междоузлия	Полив	20,1	59,9	34,1±0,8	8,0	17,6	***
	Богара	20,0	60,0	34,1±0,8	8,0	18,2	
Числопродукных стеблей	Полив	2,0	4,0	2,8±0,1	0,5	18,5	***
	Богара	2,0	4,0	2,8±0,1	0,6	21,5	
Число зерен главного колоса	Полив	20,4	44,6	32,7±0,5	4,9	6,6	***
	Богара	19,0	42,0	31,4±0,5	4,8	5,2	
Масса зерен главного колоса	Полив	0,8	2,6	1,4±0,03	0,3	16,8	***
	Богара	1,0	3,0	1,7±0,05	0,5	28,6	
Масса 1000 зерен	Полив	28,0	45,0	35,4±0,4	3,7	7,2	***
	Богара	26,0	171,0	34,9±1,3	13,5	7,7	
Число зерен 30 колосьев	Полив	642,0	1130,0	931,1±12,1	126,6	7,2	***
	Богара	628,0	1116,0	916,2±11,9	124,6	7,3	
Урожайность	Полив	52,3	242,0	129,1±3,6	37,4	8,2	***
	Богара	43,0	216,0	118,9±3,5	36,5	8,8	

В результате проведенных исследований выделены образцы, у которых наряду с высоким показателем длины верхнего междоузлия,

отмечены и высокие показатели других структурных элементов урожайности. Так, например, у собранного в Караязах генотипа 9525 разновидности *var. erythrospermum* длина верхнего междоузлия составила 60 см, при этом число продуктивных стеблей было равным 4, количество зерен в главном колосе – 44 шт., количество зерен 30 колосьев – 1123 шт., масса 1000 зерен – 48 г, урожайность – 529 г.

Число продуктивных стеблей в условиях полива и богары у исследованных образцов пшеницы колебалось в пределах 2-4 шт. Наименьший показатель этого признака в условиях полива отмечен у генотипа 6276 разновидности *var. meridionale*, собранный на Апшероне. Генотип 7252 разновидности *var. milturum*, собранный в Баку, характеризовался наибольшим числом продуктивных стеблей. В засушливых условиях наименьшее значение этого признака отмечено для сорта Егана, самое высокое – для генотипа 6930 разновидности *var. milturum*, собранный в Ханкенде. Сильнейшее негативное влияние теплового стресса на этот признак отмечен у генотипа 7252 разновидности *var. milturum*, собранного в Баку.

Количество зерен в главном колосе у исследованных генотипов мягкой пшеницы на поливе варьировало в пределах 20-44,6 шт., на богаре – 19-42 шт. В оптимальных условиях наименьший показатель этого признака (20 шт.) в сравнении с другими изученными образцами отмечено у генотипа 6349 *var. greacum*, собранного в Тертере. В стрессовых условиях у этого генотипа количество зерен в главном колосе также оказалось наименьшим в сравнении с другими изученными образцами. В условиях полива выделился генотип 6931 разновидности *var. milturum*, у которого количество зерен в главном колосе составило 44,6 шт. Генотип 9521 разновидности *var. greacum* с Огуза зарегистрирован в условиях богары как образец с самым высоким показателем этого признака (42,4 шт.) в сравнении с другими образцами.

При изучении массы зерен в главном колосе было отмечено, что в условиях полива величина этого признака колебалась в пределах 1,2-4,4 г, в условиях богары – в пределах 1-3,2 г. В условиях полива наименьший показатель этого признака отмечен у генотипа 7319 разновидности *var. meridionale*, собранного в Нахичеване (1,2 г). Масса зерен главного колоса у генотипа 6349 разновидности *var. greacum* из Тертерского района составила 4,4 г. В стрессовых условиях наименьшая величина этого признака отмечена у генотипа

6349 разновидности *var. greacum*, наибольшая – у генотипа 9525 разновидности *var. erythrospermum*. Наибольшая чувствительность к тепловому стрессу по массе зерен главного колоса, составившая 77%, наблюдается у генотипа 6349 *var. greacum*, собранного в Тертерском районе.

Изучение массы 1000 зерен у генотипов мягкой пшеницы показало, что на поливе самый низкий показатель этого признака отмечен для генотипа 6281 разновидности *var. velutinum*с Апшерона, составивший 30,8 г, самый высокий – у генотипа 7248 разновидности *var. milturum* (43,8 г), собранного в Шабранском районе. Показатель этого признака в богарных условиях варьировал в пределах 28.9-40.8 г. Тепловой стресс оказал наиболее негативное влияние (20%) на массу 1000 зерен у генотипа 7319 разновидности *var. meridionale*. Самым устойчивым к стрессу в отношении указанного признака характеризовался генотип 6292 разновидности *var. lutescens*. Оба образца мягкой пшеницы были собраны на Апшероне.

В процессе исследований было изучено количество зерен 30 колосьев. На орошаемой территории показатель этого признака у исследованных генотипов колебалось в пределах 805-1132 шт., в засушливых условиях – от 790 до 1112 шт. Самое низкое количество в условиях орошения, равное 805 шт., отмечено у генотипа 7320 разновидности *var. meridionale* из Ленкорани, самое высокое, равное 1130 шт., – у генотипа 9225 разновидности *var. erythrospermum* из Караязы. В стрессовых условиях самым низким показателем этого признака (790 шт.) характеризовался генотип 6289 разновидности *var. ferruginum* с Апшерона, самым высоким (1100 шт.) – генотип 6263 разновидности *var. lutescens*, собранный в Шеки. Наибольшая депрессия этого признака под воздействием теплового стресса, составившая 24%, отмечена для генотипа 6268 разновидности *var. erythrospermum* из Шеки.

Изучение урожайности у исследованных образцов мягкой пшеницы в условиях воздействия теплового стресса показало, что генотип 6279 разновидности *var. ferruginum* характеризовался высокой устойчивостью. Известно, что в условиях стресса у растений наблюдается депрессия показателей урожайности. Чем большей устойчивостью к стрессу отличается генотип, тем в меньшей степени отмечается снижение этих показателей. В оптимальных условиях урожайность растений этого образца составила 70,2 г, на богаре – 69,3

г на 0,4 м², то есть стресс-депрессия урожайности при стрессе у этого генотипа составила 1%. Высокой устойчивостью к тепловому стрессу из исследованных образцов мягкой пшеницы отличился и генотип 6299 разновидности var. *erythrospermum*, урожайность которого на поливе составила 105,3 г, на богаре – 102,5 г. Стресс-депрессия урожайности была равна 2%.

Нами для выявления признаков, которые оказывают наибольшее влияние на продуктивность мягкой пшеницы, между изученными элементами урожайности был проведен регрессионный анализ. В результате исследований было установлено, что продуктивность мягкой пшеницы в условиях орошения зависит в большей степени от количества зерен в главном колосе. Указанный признак на 76% влияет на продуктивность изученных генотипов в контрастных условиях возделывания. Коэффициент детерминации R₂ составил 0,9.

Список использованных источников

1. Алиев Дж.А., Акперов З.И. Генетические ресурсы растений Азербайджана // Известия НАН Азербайджана. Серия Б., 2002, №1-6, с.57-68.
2. Hedhly A., Hormaza J. I., Herrero M. Global warming and sexual plant reproduction // Trends Plant Sci., 2009, v. 14, p. 30-36.
3. Hedhly A., Sensitivity of flowering plant gametophytes to temperature fluctuations // Environ. Exp. Bot., 2011, v. 74, p. 9–16.
4. Heffner E.L., Sorrells M.E., Jannink J.L. Genomic selection for crop improvement. Crop Sci., 2009, v. 49, p. 1–12.
5. Collins N.C., Tardieu F., Tuberosa R. Quantitative trait loci and crop performance under abiotic stress // Plant physiol., 2008, v. 147, p. 469–486.
6. Dogan R., Goksoy T. A., Yagdi K. and Turan M. Z. Comparison of the effects of different crop rotation systems on winter wheat and sunflower under rainfed conditions // Kenya, African Journal of Biotechnology, 2008, v. 7 (22), p. 4076-4082.
7. Farooq M., Basra S., Wahid A., Cheema Z., Cheema M., Khaliq A. Physiological role of exogenously applied glycinebetaine to improve drought tolerance in fine grain aromatic rice (*Oryza sativa* L.) // J. Agron. Crop Sci., 2008, v. 194, p. 325-333.

8. Hirayama T., Shinozaki K. Research on plant abiotic stress responses in the post-genome era: past, present and future // Plant J. 2010, v. 61, p. 1041-1052.

9. Жученко А.А. Настоящее и будущее адаптивной системы селекции и семеноводства растений на основе идентификации и систематизации их генетических ресурсов // Аграрный вестник Юго-Востока, 2013, № 1-2 (8-9), с. 31-38.

10. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур/ Е.И. Кошкин. М.: Дрофа, 2010, 638 с.

11. Ковтун Н.И. Урожайность, высота растений и устойчивость к полеганию новых сортообразцов мягкой пшеницы на юге России // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2014, с. 45-47.

УДК 631.56.9:635.21

ЗМІНА ЯКОСТІ БУЛЬБ КАРТОПЛІ ЗА ТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ

Гулько С.М., Курмаз В.В., Гулько Т.С.

Національний університет біоресурсів і

природокористування України

м. Київ, Україна

e-mail: cgunko@gmail.com

Картопля (*Solanum Z.*) поміж с.-г. рослин за універсальністю використання займає одне з перших місць. Вона є основною продовольчою, кормовою і технічною культурою [1]. Її продовольча цінність визначається високими смаковими якостями бульб та їх особливим хімічним складом, який є сприятливим для здоров'я людини. Бульби містять крохмаль (14-22%), білки (1,5 – 3%), мінеральні речовини (0,8 – 1%) та до 1% клітковини [2, 3]. Окремі сорти картоплі можуть містити до 30 % крохмалю [4]. Слід відмітити, що картопляний крохмаль легко засвоюється. Біологічна цінність білків бульб картоплі вища, ніж інших культур [5]. У зимовий період картопля є основним джерелом вітаміну С для людини. Бульби картоплі широко використовують у тваринництві. Кормове значення має силос із зеленого бадилля та відходи промислової її переробки –

барда, вичавки та ін. Бульби картоплі є цінною сировиною для виробництва крохмалю, глюкози, спирту, декстрину та ін.

Під час зберігання втрати бульб картоплі в залежності від різних факторів можуть зазнавати значних втрат (до 30 %) [6, 7]. Зважаючи на це, актуальним є підбір сортів бульб картоплі, які добре зберігають свої товарні властивості під час зберігання та мають високу харчову і біологічну цінність. Мета досліджень – підбір сортів картоплі, які добре зберігаються та мають високу харчову і біологічну цінність.

Дослідження проводили впродовж 2019-2020 рр. у лабораторії кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика НУБіП України. Сорти картоплі Розара та Віриня було використано для досліджень. Контроль – якість бульб картоплі досліджуваних сортів відразу після збирання. Зберігали бульби картоплі 8 міс. (температура 2–4 °С; відносна вологість повітря 92-98 %). Розмір дослідних зразків сортів картоплі становив 10 кг кожний. Щомісяця у бульбах згідно стандартизованих методик визначали: величину втрат у % та біохімічні показники: сухі речовини, крохмаль і вітамін С.

Згідно літературних джерел найбільш важливими факторами, що впливають на стійкість картоплі під час зберігання є початкова якість бульб, з якою вони були закладені на зберігання, режими та способи зберігання та величина пошкодженості хворобами.

Бульби картоплі перед закладанням на зберігання ретельно - сортували та вибраковували травмовані та ознаками пошкодження хворобами. Таким чином, вплив першого фактора на втрати під час зберігання було виключено. Умови зберігання вибрали типові для зберігання продовольчої картоплі (температура 2–4 °С; відносна вологість повітря 92-98 %), що теж виключило вплив цього чинника на якість і втрати бульб. Зважаючи на це бульби картоплі зазнали втрат за рахунок пошкодження хворобами та дихання під час їх тривалого зберігання. Результати зазначених досліджень представлено у табл. 1.

Таблиця 1

**Втрати маси бульб картоплі під час зберігання
(середнє за 2020–2021 рр.)**

Сорт картоплі	Місяць зберігання								Всього втрат, %
	жовтень	листопад	грудень	січень	лютий	березень	квітень	травень	
Розара	0,57	1,14	1,01	1,49	2,23	4,32	8,1	5,85	24,71
Віриня	2,77	2,46	2,99	3,7	9,45	7,77	6,47	3,33	38,94

В результаті було встановлено, що втрати бульб картоплі обох сортів за 8 місяців були досить значні і становили 24,71 % у Розари та 38,94 % у Віринії. Найбільше втрачалася маса бульб з січня до травня. Це можна пояснити підвищенням активності фізіологічних процесів весною та активним розвитком хвороб, зокрема фомозу.

Динаміку біохімічних показників бульб картоплі дослідних сортів впродовж 8 міс. зберігання наведено в табл. 2.

Біохімічні показники бульб картоплі були досить стабільними впродовж усього періоду зберігання та зазнали значних змін лише у кінці зберігання (березень–травень). що пояснюється активізацією фізіологічних процесів у бульбах картоплі, які пов'язані із їх проростанням. Цим і пояснюється зменшення кількості сухих речовин та крохмалю в бульбах картоплі обох сортів.

Таблиця 2

**Динаміка зміни біохімічних показників якості бульб картоплі під час зберігання
(середнє за 2020–2021 рр.)**

Показники	Місяці зберігання								
	на початку зберігання	жовтень	листопад	грудень	січень	лютий	березень	квітень	травень
Віриня									
Сухі речовини, %	26,10	26,08	26,08	26,06	26,06	26,04	26,02	26,00	25,8
Крохмаль, %	20,4	20,4	20,38	20,36	20,36	20,32	20,2	20,0	19,2
Вітамін С, мг%	16,60	16,20	15,90	15,50	15,30	15,20	13,2	12,0	10,0
Розара									
Сухі речовини, %	17,90	17,88	17,85	17,80	17,70	17,65	16,9	15,5	13,3
Крохмаль, %	23,7	23,68	23,66	23,6	23,5	23,4	22,8	21,2	19,6
Вітамін С, мг%	16,8	16,6	16,2	15,9	15,6	15,4	14,3	13,1	11,0

Висновки. В результаті проведених досліджень було встановлено, що кращим для зберігання є бульби картоплі сорту Розара, так вони мають втрати порівняно із бульбами сорту Вірінея на 14,23 % менші та мають кращі біохімічні показники (вміст крохмалю більший на 3,3 %).

Список літератури

1. Виробництво та споживання картоплі / Є.І. Ходаківський [та ін.] // Економіка АПК. – 2006. – № 7. – С. 109-112.
2. Філонов, М.М. Цікаве про картоплю / М.М. Філонов // Агроном. – 2007. – №1. – С. 132-135.
3. Жемела Г.П. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва / Г.П. Жемела, В.І. Шемавнєв, О.М. Олексюк – Підруч. – Полтава: РВВ "TERRA". 2003. – 420 с.
4. Оничко, В.І. Динаміка крохмалю в період вегетації картоплі /В.І. Оничко // Вісн. Сумського держ. аграр. ун-ту. – 1998. – № 2. – С. 48-50.
5. Іваненко Ф.В. Технологія зберігання та переробки сільськогосподарської продукції. / Ф.В. Іваненко, В.М. Сінченко – Навч. метод. посібник для самостійного вивчення дисципліни. – К.: КНЕУ. – 2005. – 221 с.
6. Подпрятів Г.І. /Г.І. Подпрятів, Л.Ф. Скалецька, А.М. Сеньков, В.С. Хилевич – Зберігання і переробка продукції рослинництва. – К.: Мета, 2002. – 495 с.
7. Шпаар, Д. Технология и формы хранения картофеля / Дитер Шпаар // Агроном. – 2007. – № 4. – С. 170-172.

ЗМІНИ ЯКОСТІ ГРИБІВ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ

Гунько С.М., Тринчук О.О., Гунько Т.С.

Національний університет біоресурсів і

природокористування України

м. Київ, Україна

e-mail: cgunko@gmail.com

Останнім часом забезпечення населення нашої планети продуктами харчування викликає серйозне занепокоєння. Проблемою є нестача білка і його незбалансованість в харчовому раціоні людей. Однак, з недавнього часу, спостерігається стрімке збільшення виробництва і споживання культивованих їстівних грибів у свіжому і переробленому вигляді [1, 2]. Нині у країнах Європи, в Україні та Росії провідне місце серед культивованих грибів займають печериця та глива [3-5].

При зберіганні гриби швидко втрачають свою товарну якість та змінюють свій біохімічний склад речовин, тому зберігати їх необхідно при понижених температурах. Оптимальна температура зберігання грибів знаходиться в межах 0–2 °С. На практиці не завжди можуть забезпечити даний режим. Тому, метою досліджень було визначити вплив різних температур на зміну біохімічних показників грибів печериця двоспорова та глива звичайна.

Дослідження проводилися впродовж 2017-2019 рр. У дослідженнях використовували гриби печериці двоспорової штаму ІБК-25 та гливи звичайної штаму НК-35. Дані штами розповсюджені, високопродуктивні, придатні для вирощування впродовж цілого року та універсального призначення.

Зберігали гриби у чотирьох холодильних камерах КХ–6Ю з робочим об'ємом 6 м³. Температура зберігання грибів становила: мінус 1; 1; 3 та 5 °С. Повторність чотирьохразова. Відносна вологість повітря в камерах зберігання – 90±1 %. Контролем була продукція, яка зберігалась за температури 1°С. Гриби зберігали впродовж 6 діб.

Для оцінки якості плодових тіл перед закладанням на зберігання та після його завершення проводили біохімічний аналіз грибів на вміст у них: сухі речовини, білковий азот, вітамін С.

Результати досліджень. Для проведення науково-дослідних робіт було встановлено максимальний термін зберігання грибів, який забезпечується їх відповідною якістю – 6 діб та температури зберігання – мінус 1; 1; 3; 5 °С.

За температури зберігання мінус 1°С всі плодові тіла печериць частково, або повністю підмерзали. Очевидно, це пов'язано з високим вмістом води (90–93 %) і низьким вмістом цукрів (біля 2 %). При цьому структура тканин руйнувалася і не відновлювалася після розмерзання продукції. Плодові тіла ставали темними, слизькими та м'якими. Такі гриби не придатні для реалізації і тому дану температуру зберігання вибракували, так як вона не забезпечувала належної якості продукції, а дослідження щодо зміни біохімічних показників грибів печериці двоспорової за цього температурного режиму не проводили.

Зберігання грибів гливи за температури мінус 1°С призвело до їх часткового замерзання. Після розморожування її плодові тіла втрачали товарну якість, але свої смакові властивості і структуру втрачали не повністю, що очевидно пов'язано з високим вмістом сухих речовин (9,4–10,3 %), хітину і будовою клітин. Отже, такі гриби хоча і не придатні для реалізації у свіжому вигляді, однак можуть бути використані для переробки, тому дослідження зміни біохімічних показників за зберігання при температурі мінус 1 °С для гливи звичайної проводили.

При зберіганні грибів печериця двоспорова та глива звичайна спостерігалися деякі зміни в їх біохімічному складі (табл. 1-2). Результати досліджень свідчать, що зменшується кількість сухої речовини і вітаміну С. Зменшується, або не змінюється кількість білкового азоту.

Так, в плодових тілах грибів печериці двоспорової першої хвили плодоношення за 1°С кількість сухої речовини на початку зберігання складала 9,4 %, а в кінці – 8,9 %, а кількість аскорбінової кислоти – 5,6 і 5,1 мг%, відповідно. Кількість білкового азоту не змінилася і знаходилась на рівні 3,0 %.

За цих же умов у гливі звичайній суха речовина змінилася з 10,3 до 9,5 %, вміст аскорбінової кислоти – з 9,8 до 9,0 мг%, а білковий азот не змінився (3,0 %).

Закономірності зміни біохімічних показників за другої хвили плодоношення для грибів печериці двоспорової та гливи звичайної

при їх зберіганні за температури 1 °C мали таку саму тенденцію, як і першої. Особливістю біохімічних показників грибів другої хвилі плодоношення були менші кількості сухої речовини та вітаміну С на початку зберігання, що призвело до їх менших значень в кінці. Це можна пояснити зменшенням поживних речовин субстрату за період плодоношення грибів першої хвилі.

З підвищенням температури зберігання відбулося збільшення втрат сухої речовини, білкового азоту та вітаміну С. Так, при зберіганні печериці двоспорової першої хвилі плодоношення за 5 °C кількість сухої речовини зменшилась з 9,4 до 8,0 %, вітаміну С – з 5,6 до 4,5 мг%, а білкового азоту – з 3,0 до 2,9 %.

У гливі звичайній за цього ж температурного режиму також збільшилися втрати сухих речовин з 10,3 до 9,0 %, вітаміну С з 9,8 до 8,4 мг%, а білковий азот з 3,0 до 2,8 %.

Зміни біохімічних показників за другої хвилі плодоношення для грибів печериці двоспорової та гливи звичайної при їх зберіганні за температури 5 °C мали таку саму тенденцію, як і першої, але мали менші абсолютні значення, так як росли на збідненому компості.

Окремо слід проаналізувати зміни у біохімічному складі гливи при її зберіганні за температури мінус 1 °C. За рахунок часткового заморожування плодові тіла гливи після відтавання втрачали сухих речовин на 0,2 % більше, порівняно зі зберіганням за температури 1 °C (контроль). Однак, цей температурний режим сприяв кращому збереженні сухих речовин, ніж зберігання за температури 5 °C, де втрати були на 0,5 % більші, порівняно із контролем. Аскорбінова кислота за цієї температури збігалася найкраще. Максимальна різниця втрат вітаміну, між кращим варіантом (зберігання за температури мінус 1 °C) та найгіршим варіантом (зберігання за температури 5 °C) становила 1 мг%. Білок, який є найбільш стабільним показником під час зберігання, за різних температурних режимів змінювався від 3,0 до 2,8 %. Таким чином, зберігання за температури мінус 1°C забезпечує кращу збереженість біохімічних показників, ніж за температури 3 та 5 °C.

Таблиця 1

Вміст біохімічних речовин в плодових тілах печериці двоспорової штаму ІБК-25 при зберіганні за різних температурних параметрів

Температура зберігання, °С	Біохімічна речовина					
	суха речовина, %		білковий азот, %		аскорбінова кислота, мг%	
	початок зберігання	кінець зберігання	початок зберігання	кінець зберігання	початок зберігання	кінець зберігання
Перша хвиля плодоношення						
1 (контроль)	9,4	8,9	3,0	3,0	5,6	5,1
3	9,4	8,5	3,0	3,0	5,6	4,9
5	9,4	8,0	3,0	2,8	5,6	4,5
Друга хвиля плодоношення						
1 (контроль)	8,6	7,8	2,9	2,9	5,4	5,0
3	8,6	7,4	2,9	2,8	5,4	4,4
5	8,6	7,1	2,9	2,7	5,4	4,0

Таблиця 2

Вміст біохімічних речовин в плодових тілах гливи звичайної штамму НК-35 при зберіганні за різних температурних параметрів

Температура зберігання, °С	Біохімічна речовина					
	суха речовина, %		білковий азот, %		аскорбінова кислота, мг%	
	початок зберігання	кінець зберігання	початок зберігання	кінець зберігання	початок зберігання	кінець зберігання
Перша хвиля плодоношення						
-1	10,3	9,3	3,0	2,9	9,8	9,4
1 (контроль)	10,3	9,5	3,0	3,0	9,8	9,0
3	10,3	9,4	3,0	3,0	9,8	8,7
5	10,3	9,0	3,0	2,8	9,8	8,4
Друга хвиля плодоношення						
-1	9,4	8,8	2,8	2,7	9,6	8,8
1 (контроль)	9,4	8,5	2,8	2,8	9,6	8,5
3	9,4	8,3	2,8	2,7	9,6	8,0
5	9,4	7,7	2,8	2,6	9,6	7,6

Висновки.

1. Аналіз впливу різних температур зберігання на стабільність біохімічного складу грибів показав, що найкраща температура зберігання, яка забезпечує збереженість біохімічних показників грибів печериця двоспорова та глива звичайна є 1 °С.

2. Температура зберігання мінус 1 °С не придатна для грибів печериця двоспорова, так як сприяє втраті ними товарних якостей. Зберігання за цього ж температурного режиму гливи звичайної призводить лише до часткової втрати товарності, а біохімічні показники залишаються стабільними.

Список літератури

1. Вирощування грибів у домашніх та присадибних умовах : Довідник грибника / [переклад з російської Н.Є. Косаковської]. – Донецьк: ТОВ ВКФ «БАО», 2004. – 112 с.

2. Нурметов Р.Д. Выращивание шампиньонов и вешенки (руководство) / Р.Д. Нурметов, Н.Л. Девочкина. – М. : Россельхозакадемия, 2010. – 48 с.

3. Голуб Г.А. Агропромислове виробництво їстівних грибів. Механіко-технологічні основи / Г.А. Голуб. – К. : УААН Нац. наук. центр „ІМЕСГ”, 2007. – 331 с.

4. Гриби та грибовництво / автор-упоряд. П.А. Сичов, Н.П. Ткаченко; під заг. ред. П.А. Сичова. – Донецьк: Сталкер, 2003. – 512 с.

5. Морозов А.И. Промышленное производство вешенки / А.И. Морозов. – М. : АСТ ; Донецк : Сталкер, 2006. – 111 с.

6. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / [за ред. Г.Л. Бондаренка і К.І. Яковенка]. – Харків : Основа, 2001. – 369 с.

7. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / [под ред. Белика В.Ф.] – М. : Агропромиздат, 1992. – 319 с.

СОРТА КОРМОВЫХ КУЛЬТУР СЕЛЕКЦИИ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Исаев К.В., Гулин А.В.

Всероссийский научно-исследовательский институт
орошаемого овощеводства и бахчеводства - филиал ФГБНУ
«Прикаспийский аграрный федеральный научный центр
Российской академии наук»

г. Камызяк, Астраханская область, Россия

e-mail: vniioob@mail.ru

Введение. Кормовые травы играют важную роль в создании прочной кормовой базы для растущего животноводства. Растительный покров является, кроме того, неисчерпаемым источником исходного материала для селекции кормовых трав и последующего формирования в полупустыне устойчивых фитоценозов на селекционной основе. Культурные пастбища, созданные на основе достижений селекции и современной агротехнике, смогут не только эффективно противостоять неблагоприятным условиям среды, но также ещё и давать высокие урожаи сухой биомассы, поставляя высокоценный и дешёвый подножный корм для животных. Такая работа ведётся в настоящее время в различных селекционных центрах Прикаспийского региона, в том числе во Всероссийском научно-исследовательском институте орошаемого овощеводства и бахчеводства- филиале ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук» где создан ряд ценных сортов кормовых трав, которые прошли сортоиспытание. С окончанием кризисных явлений в сельском хозяйстве, в том числе в животноводческой отрасли, где уже наметился рост поголовья скота, проблема фитомелиорации и улучшения пастбищ станет ещё более актуальной, поскольку естественные пастбища с их крайне низкой урожайностью в дальнейшем не смогут удовлетворить потребности растущего животноводства в кормах. Во ВНИИООБ - филиале ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» одним из направлений его деятельности являлось решение актуальной проблемы создания адаптированных сортов кормовых трав, способных успешно произрастать в условиях

прогрессирующих процессов эрозии и опустынивания, охвативших обширные территории Астраханской области. С момента организации в течении нескольких лет методами гибридизации и отбора получен ряд перспективных сортов кормовых трав, обладающих высокой урожайностью, засухоустойчивостью, солевыносливостью, лучшим сочетанием листовой и стеблевой биомассы и другими ценными хозяйственными признаками. К ним относятся: сорт сафлор «Кормовой 196, соя «Таболинская 116», и др.

Цель. Важное место в сельскохозяйственном производстве уделялось и будет уделяться развитию животноводства, как в коллективных, фермерских, так и личных хозяйствах. Кормопроизводство выполняет две важнейшие функции: производство кормов для сельскохозяйственных животных и средообразующую, обеспечивающую устойчивость агроландшафтов. Почвенно-климатические условия Астраханской области являются наиболее благоприятными для возделывания кормовых культур [5].

В создании прочной кормовой базы особо важную роль играют травянистые корма. Для обеспечения стабильного производства травянистых кормов и обеспечения животных сбалансированными кормами необходимо расширять ассортимент возделываемых трав, приспособленных к условиям аридной зоны и наиболее полно использующих биоклиматические ресурсы зоны [6, 7, 8].

Селекционная работа учёных во Всероссийском научно-исследовательском институте орошаемого овощеводства и бахчеводства - филиале ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук» с кормовыми культурами позволила создать сорта, адаптированные к условиям резко-континентального климата Нижнего Поволжья и перспективой широкого применения в кормопроизводстве. К внедрению рекомендуются высокоурожайные, адаптированные сорта кормовых трав и научно-обоснованные мероприятия, направленные на улучшение кормовой базы [3, 4].

Методы. Объект исследования - сорта кормовых культур. При проведении исследований использовали общепринятые методики проведения полевых опытов и методы аналитической селекции. Исследования и закладка опытов проводились согласно стандартной методике института кормов им. В.Р. Вильямса (1988), методике

полевого опыта Б.А. Доспехова Б.А. (1988), методических указаний по селекции многолетних злаковых трав (РГАУ-МСХА, 2012 г.) и методике Госсортоиспытания (М., 1989 г.) [6].

Площадь делянки – 1,5- 50 м², учетная площадь – 1- 35 м². В коллекционных и селекционных питомниках размещение стандарта через 10 номеров, без повторений. В конкурсных питомниках и питомниках размножения повторность трехкратная и четырехкратная. Расположение вариантов – стандартное и рендомизированное.

Результаты исследований. Главной задачей селекции кормовых культур наряду с сохранением и повышением кормовой продуктивности является увеличение их устойчивости к абиотическим стрессам-зимостойкости, засухоустойчивости и солеустойчивости почвенному переувлажнению и биотическим факторам - патогенам, фитоценотической среде [1, 2].

В результате проведенной селекционной работы нами были отселектированы адаптированные к данным природным условиям сорта кормовых трав, отвечающим требованиям устойчивости к жестким условиям полупустыни, отзывчивости на условия орошения и обладающих высокими кормовыми качествами. На экспериментальных опытах института изучались кормовые травы различного происхождения для последующего создания новых сортов. Были отобраны, выделены и дана комплексная оценка ген-источников кормовых трав, по хозяйственно-ценным признакам адаптивности в условиях орошения аридной зоны [2]. На основе этого выведены сорта: сафлор «Кормовой 196», соя «Таболинская 116».

Сафлор «Кормовой 196» - сорт высокоурожайный, позднеспелый, засухоустойчивый, бесшипный.

Вегетационный период до полного вызревания семян 110-120 дней. Высота растений 100-120 см. Достигает укосной спелости в фазе цветения в 3 декаде июля. Питательная ценность кормовой массы 0,8 к.е. 1 кг натурального корма [4].

Основные достоинства: сорт бесшипной формы. Рекомендуются использовать на зеленую массу, силос, сенаж. При ранних сроках посева в условиях Астраханской области формирует удовлетворительный урожай кормовой массы на богаре. При возделывании на орошении урожайность составляет 40-50 т/га зеленой массы.

Соя «Таболинская 116» - сорт выведен методом многократного отбора из коллекционного образца ВИР (к-10586, Сирия) по продуктивности зерна. Среднеранний, цвет главного стебля в период созревания рыжевато-коричневый, окраска цветка белая, семена желтого цвета. Высота растения 86-87 см. Количество боковых ответвлений 1,2. Высота прикрепления нижних бобов – 10,6 см. Масса 1000 семян – 107 г. Количество бобов на растении – 29,7 шт.

Основные достоинства: урожайность семян в среднем за два года составила 2,8 т/га, зеленой массы – 21,0 т/га. Содержание жира в абсолютно сухих семенах – 21,9 %.

Болезнями и вредителями сорт повреждается слабо. Норма высева семян 450 тыс. всхожих семян на гектар. Сорт предназначен для возделывания на зеленую массу и зерно в условиях орошения.

Выводы. В результате проведенной селекционной работы нами были отселектированы адаптированные к данным природным условиям сорта кормовых трав отвечающих требованиям устойчивости к засушливому климату, отзывчивости на условия орошения и обладающих высокими кормовыми качествами. На экспериментальных опытах института продолжается изучение мировой коллекции кормовых трав различного происхождения, для последующего создания новых сортов и продолжается пополнение коллекции кормовых трав.

Список использованных источников

1. Агроландшафтно-экологическое районирование и адаптивная интенсификация кормопроизводства Поволжья. Теория и практика / Под ред. доктора сельскохозяйственных наук В.М. Косолапова, доктора географических наук И.А. Трофимова.- Москва-Киров: «Дом печати – ВЯТКА», 2009.-751с.

2. Григоренкова, Е.Н. Селекция новых сортов овса в условиях аридной зоны / Е.Н. Григоренкова, Д.С. Кадралиев // Вестник РАСХН. – 2012. - №3. – С. 34-35.

3. Кадралиев, Д.С. Подбор культур для полевого кормопроизводства в условиях дельты Волги / Д.С. Кадралиев, Е.Н. Григоренкова, Л.А. Слащева // Научные и технологические подходы в развитии аграрной науки. Составление и редакция: В.П. Зволинский,

А.Н. Сондаренко, Н.В. Тютюма, Р.К. Туз. – М.: Вестник РАСХН, 2014. – С. 141-144.

4. Пучков, М.Ю. Новый сорт пырея – фитомелиорант для Северного Прикаспия [Текст] / М.Ю. Пучков, Н.В. Симанскова, А.Я. Лозицкий // Кормопроизводство, 2011, №9, с.22-23

5. Пучков, М.Ю. Новые сорта многолетних трав для аридной зоны Северного Прикаспия [Текст] / М.Ю. Пучков, Н.В. Симанскова, А.Я. Лозицкий // Адаптивное кормопроизводство. - 2013. - №1. – С. 50-53.

6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта.- М.,1985.

7. Технология поверхностного и коренного улучшения аридных кормовых угодий Северного Прикаспия. ВНИИООБ [текст]: методические рекомендации / М.Ю. Пучков, Н.В. Симанскова, В.В. Коринец, Е.Н. Григоренкова, Д.С. Кадралиев, А.Я. Лозицкий, Л.В. Жигалкина.- Астрахань ГНУ ВНИИООБ, 2011 г.- С. 15.

8. Новые элементы в технологии возделывания сельскохозяйственных культур в аридной зоне юга России: сборник научных трудов / науч. ред. Тютюма Н.В., Байрамбеков Ш.Б., Гулин А.В.- Астрахань: 2019.-57 с.

УДК 631.524.85/527.633.111 ”324“

АДАПТИВНІСТЬ СЕЛЕКЦІЙНИХ НОМЕРІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ДОВЖИНОЮ ДРУГОГО ЗВЕРХУ МІЖВУЗЛЯ

**Лозінський М.В.¹, Бурденюк-Тарасевич Л.А.²,
Лозінська Т.П.³**

Білоцерківський національний аграрний університет

м. Біла Церква, Україна

¹*e-mail: Lozinsk@ukr.net*

²*e-mail: burdenyuk@gmail.com*

³*e-mail: lozinskata@ukr.net*

Досліджено особливості формування довжини другого зверху міжвузля, як одного з компонентів нового білоцерківського індексу, у селекційних номерів пшениці м'якої озимої, отриманих від схрещування різних екотипів, в контрастні за гідротермічними показниками роки

досліджень. Найбільший вплив на мінливість довжини другого зверху міжвузля у напівкарликів мав генотип і взаємодія «генотип-умови року», а в середньорослих форм умови року і взаємодія «генотип-умови року». Встановлено, що довжина другого зверху міжвузля пшениці м'якої озимої відіграє важливе значення у формуванні елементів продуктивності, а в середньорослих генотипів і врожайності зерна.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, довжина другого зверху міжвузля, екотипи, адаптивність, селекційні номери, рейтинг адаптивності сорту.

У селекційній практиці відомо багато селекційних індексів, до складу яких входить комплекс кількісних ознак вегетативних і генеративних частин рослин. Селекційні індекси – один із поширених методів, які підвищують ефективність доборів за господарсько цінними селекційними ознаками за допомогою додаткової інформації про вторинні маркерні ознаки [1, 2]. Їх можливо використовувати як у селекційних дослідженнях, так і під час розробки моделі сорту і сортової агротехніки [3].

Використання селекційних індексів в практичній селекційній роботі дозволяє оцінити вихідний матеріал за проявом і мінливістю господарсько цінних ознак і визначити шляхи пошуку та добору продуктивних генотипів за непрямыми маркерними ознаками на ранніх етапах селекції пшениці м'якої на продуктивність [3-5].

В селекційній практиці ознака «довжина другого зверху від колосу міжвузля» практично не використовується, а її формування відбувається одночасно з органами плодоношення, тому є необхідність детального її вивчення [6].

На основі отриманих нами даних за такими ознаками як маса зерна з колосу ($M_{зк}$) та довжина другого зверху від колосу міжвузля ($M_{в2}$) визначали їх співвідношення (помножене на 100) та можливість використання отриманого показника в практичній селекції під назвою «білоцерківський індекс» (БІ, %).

$$БІ = M_{зк} / M_{в2} \times 100, \%$$

Встановлено, що довжина другого зверху від колоса міжвузля характеризується низькою мінливістю і високою стабільністю за різних екологічних градієнтів, є генетично обумовленою величиною у

кожного сорту і за мінливих метеорологічних умов має найбільш стабільний прояв у напівкарликових сортах пшениці м'якої ярої [7].

Метою досліджень було встановлення прояву і норми реакції на зміну умов вирощування довжини другого зверху міжвузля, як складової нового білоцерківського індексу, у селекційних номерів пшениці м'якої озимої, а також визначення параметрів адаптивності. Важливим також було виявлення кореляційних взаємозв'язків довжини другого зверху міжвузля з елементами структури врожайності.

Досліджували селекційні номери пшениці м'якої озимої конкурсного сортовипробування (КС), одержані на Білоцерківській дослідно-селекційній станції, отримані за гібридизації батьківських форм різних екотипів, у 2011-2013 рр. Від схрещування сортів степового екотипу з лісостеповим отримано номери: 7 КС – Донецька 48/Веселка; 8 КС – Донецька 48/Білоцерківська інтенсивна; 42 КС – Повага/Перлина Лісостепу; 29 КС – Луганчанка/Білоцерківська 71/03; 26 КС – Роставиця/Дріада 1; 24 КС – Білоцерківська 47 (скверхед)/Одеська 162; сортів лісостепового екотипу з лісостеповим: 12 КС – Елегія/Перлина Лісостепу; 44 КС – Київська 8/Роставиця; 54 КС – Веселка/Миронівська 65; 22 КС – сорту степового екотипу Донецька безоста з сортом Century (США); 17 КС – сорту лісостепового екотипу Напівкарлик 3 з Century(США). За стандарти були сорти Білоцерківська напівкарликова (БЦ н/к.), Перлина Лісостепу (Пер. Ліс.), Подолянка (Под.).

Досліди закладали відповідно до методик Державного сортовипробування [8]. Попередник – горох, агротехніка загальноприйнята для зони Лісостепу.

Біометричні аналізи і ступінь кореляційних взаємозв'язків між елементами структури урожайності визначали за середнім зразком 25 рослин у триразовій повторності, відібраних на початку повної стиглості пшениці. При встановленні сили зв'язку між ознаками використовували запропоновану Ю.Л. Гужовим із співробітниками [9] шкалу: $r < 0,3$ – зв'язок між ознаками слабкий, $0,3 < r < 0,5$ – помірний, $0,5 < r < 0,7$ – значний, $0,7 < r < 0,9$ – сильний, $r > 0,9$ – дуже сильний, близький до функціонального. Розподіл селекційних номерів за висотою рослини проводили відповідно класифікатора [10].

Визначали середню арифметичну, розмах мінливості (min–max), дисперсію (S^2) та коефіцієнт варіації (V , %) [11, 12]. Параметри адаптивності за довжиною другого зверху міжвузля розраховували згідно загальноприйнятих методик. Коефіцієнт екологічної

пластичності (bi) визначали за K.W. Finlay, G.N. Wilkinson [13], показник гомеостатичності (Hom) і селекційну цінність (Sc) за В.В. Хангільдіним, М.А. Литвиненком [14], загальну адаптивну здатність (ЗАЗ), варіансу специфічної адаптивної здатності ($\sigma^2\text{САЗі}$), коефіцієнт нелінійності (Lgi), відносну стабільність генотипу (Sgi), селекційну цінність генотипу (СЦГі) та коефіцієнт компенсації-дестабілізації (Kgi) за А.В. Кільчевським, Л.В. Хотильовою [15]. При узагальненні оцінки адаптивного потенціалу селекційних номерів застосували ранжування за Дж.У. Снедекором [16] та розрахунки рейтингу адаптивності сорту (РАС) за В.А. Власенком [17]. Результати експериментальних даних обробляли за допомогою комп'ютерних програм Exceli Statistica 6.0.

В середньому за 2011-2013 рр. довжина другого зверху міжвузля напівкарликових генотипах становила 16,1 см з min=14,6 см (26 КС) і max=17,8 см (22 КС). Більшість селекційних номерів за цим показником поступаються стандарту БЦ н/к., а в трьох з чотирьох генотипів ці показники є достовірними. У роки досліджень середня довжина міжвузля змінювалася від 15,0 см (min=12,9 см; max=16,7 см) у 2011 р. до 17,9 см (min=14,5 см; max=20,6 см) у 2012 р. В несприятливих умовах 2013 р. середнє значення довжини другого зверху міжвузля було на рівні 15,5 см (min=14,6 см; max=16,2 см) (табл. 1).

У середньорослих генотипів середній, за 2011-2013 рр., показник другого зверху міжвузля становив 19,9 см з варіюванням від 19,1 см (8 КС) до 20,9 см (7 КС, 42 КС). Встановлено у п'яти з шести номерів перевищення над стандартами, але лише у двох достовірне. Найменша довжини міжвузля (17,1 см), у середньорослих генотипів, відмічена в несприятливих вегетаційних умовах 2013 р. з мінливістю від 14,5 см (8 КС) до 18,9 см (29 КС). У 2011 і 2012 рр. довжина міжвузля становила 20,5 см (min=18,4 см; max=21,9 см) і 22,2 см (min=19,5 см; max=24,3 см) відповідно.

Таблиця 1

Прояв довжини другого зверху міжвузля, см

Селекційні номери	Довжина міжвузля $\bar{x}$			$\bar{x}$	$\pm$ до стандарту		
	2011 р.	2012 р.	2013 р.		Пер. ліс.	БЦ н/к.	Под.
Напівкарлики							
17 КС	13,1	16,8	15,9	15,3	-	-1,9	-
22 КС	16,7	20,4	16,2	17,8	-	+0,6	-
24 КС	16,3	19,4	15,3	17,0	-	-0,2	-
26 КС	12,9	15,5	15,5	14,6	-	-2,6	-
44 КС	15,6	14,5	14,6	14,9	-	-2,3	-
БЦ н/к (St)	15,3	20,6	15,6	17,2	-	-	-
НІР ₀₅	0,29	0,45	0,64		-	-	-
Середньорослі							
7 КС	21,5	24,3	16,9	20,9	+1,5	-	+1,6
8 КС	20,9	21,8	14,5	19,1	-0,3	-	-0,2
12 КС	18,4	22,9	18,1	19,8	+0,4	-	+0,5
29 КС	20,9	19,5	18,9	19,8	+0,4	-	+0,5
42 КС	21,9	22,4	18,3	20,9	+1,5	-	+1,6
54 КС	20,1	22,7	17,8	20,2	+0,8	-	+0,9
Пер. ліс. (St)	20,3	22,2	15,8	19,4	-	-	-
Под. (St)	19,7	21,9	16,4	19,3	-	-	-
НІР ₀₅	1,58	0,57	0,77	-	-	-	-

Незначним варіюванням ($\min=14,5$ см; $\max=15,6$ см) довжини другого зверху міжвузля, за 2011-2013 рр., у групі напівкарликів характеризувався селекційний номер 44 КС. У цього номера був відмічений найменший коефіцієнт варіації ($V=4,1$ %). Інші напівкарлики відзначилися середнім варіюванням досліджуваної ознаки ($V=10,3-12,9$ %). Стандарт БЦ н/к. характеризувався найбільшим варіюванням ($\min=15,3$ см; $\max=20,6$ см) і найвищим коефіцієнтом варіації (17,3 %) (табл. 2).

Таблиця 2

Статистичні параметри мінливості за довжиною другого зверху міжвузля (середнє за 2011-2013 рр.)

Селекційні номери	— x , см	Lim (см)		R, см	S ²	V, %
		min	max			
Навпівкарлики						
17 КС	15,3	13,1	16,8	3,7	3,72	12,6
22 КС	17,8	16,2	20,4	4,2	5,26	12,9
24 КС	17,0	15,3	19,4	4,1	4,57	12,6
26 КС	14,6	12,9	15,5	2,6	2,25	10,3
44 КС	14,9	14,5	15,6	1,1	0,37	4,1
БЦ н/к.	17,2	15,3	20,6	5,3	8,86	17,3
Середньорослі						
7 КС	20,9	16,9	24,3	7,4	13,96	17,9
8 КС	19,1	14,5	21,8	7,3	15,84	20,9
12 КС	19,8	18,1	22,9	4,8	7,23	13,6
29 КС	19,8	18,9	20,9	2,0	1,05	5,2
42 КС	20,9	18,3	22,4	4,1	5,00	10,7
54 КС	20,2	17,8	22,7	4,9	6,01	12,1
Пер. ліс.	19,4	15,8	22,2	6,4	10,80	16,9
Под.	19,3	16,4	21,9	5,5	7,66	14,3

Серед середньорослих генотипів стабільним проявом ознаки «довжина другого зверху міжвузля» відзначився селекційний номер 29 КС, в якого за крайніх значень показника 18,9 і 20,9 см відмічено незначне варіювання ($V=5,2$ %). Номери 7 КС і 8 КС мали найвищі показники розмаху варіювання і коефіцієнти варіації 17,9 % і 20,9 % відповідно.

Встановлено, що у напівкарликів довжина другого зверху міжвузля найбільшою мірою обумовлена генотипом – 41,43 %. Умови року впливали на мінливість ознаки на рівні 19,84 %, а взаємодія досліджуваних факторів на 37,82 % (рис. 1).

У середньорослих форм найбільший вплив на формування довжини другого зверху міжвузля мали умови року (65,35 %). Фактор генотип обумовлював ознаку лише на рівні 6,06 %, а вплив взаємодії досліджуваних факторів становив – 25,03 % (рис. 2.).

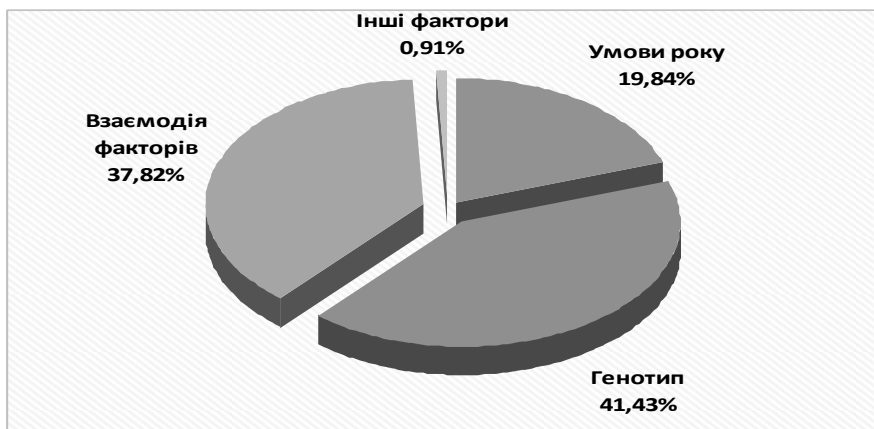


Рис. 1 - Частка впливу факторів на формування довжини другого зверху міжвузля у напівкарликів на час повної стиглості зерна (середнє за 2011-2013 рр.)

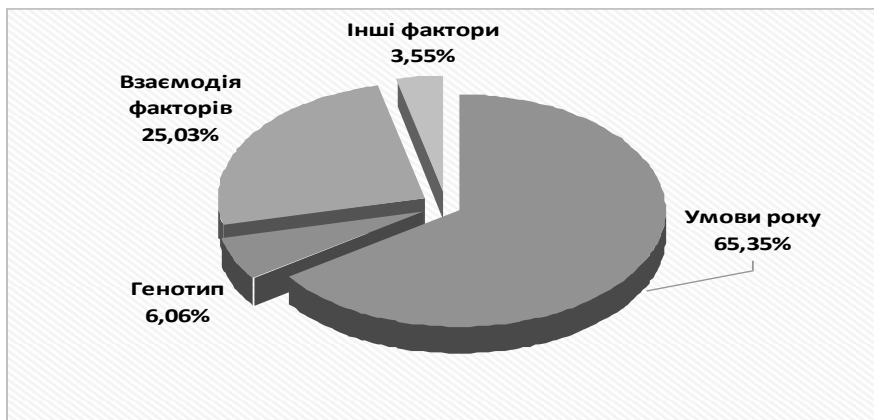


Рис. 2 - Частка впливу факторів на формування довжини другого зверху міжвузля у середньорослих генотипів на час повної стиглості зерна (середнє за 2011-2013 рр.)

Вищі показники Ном, в порівнянні з стандартом БЦ н/к. (Ном=98,99), спостерігалися в усіх напівкарликових номерів. Високу гомеостатичність визначили у 44 КС (Ном=364,98), за середньої по

досліді (Ном=166,70). Серед середньорослих генотипів кращий стандарт Под. (Ном=135,02) переважали 29 КС (Ном=380,70), 42 КС (Ном=194,66), 54 КС (Ном=166,44) і 12 КС (Ном=145,80) (табл. 3).

Таблиця 3

Гомеостатичність та адаптивність за довжиною другого зверху міжвузля, середнє за 2011-2013 рр.

Селекційні номери	Довжина міжвузля, см	Параметри адаптивності			
		Ном	Sc	bi	σ_{di}
Напівкарлики					
17 КС	15,3	120,79	11,90	0,30	6,74
22 КС	17,8	137,59	14,11	1,10	1,14
24 КС	17,0	135,19	13,41	1,06	0,39
26 КС	14,6	142,65	12,18	0,06	4,48
44 КС	14,9	364,98	13,85	-0,05	0,72
БЦ н/к (St)	17,2	98,99	12,75	1,33	4,01
Середньорослі					
7 КС	20,9	116,91	14,54	1,85	1,31
8 КС	19,1	92,33	12,68	1,78	6,98
12 КС	19,8	145,80	15,65	1,26	2,08
29 КС	19,8	380,70	17,88	0,11	2,01
42КС	20,9	194,66	17,05	1,00	2,22
54 КС	20,2	166,44	15,84	1,24	0,02
Пер. ліс. (St)	19,4	114,90	13,83	1,59	2,00
Под. (St)	19,3	135,02	14,48	1,38	0,57

За селекційною цінністю стандарт БЦ н/к.(Sc=12,75) переважали номери: 22 КС (Sc=14,11); 44 КС (Sc=13,85); 24 КС (Sc=13,41). Серед середньорослих форм вищуSc ніж стандарту Под. (Sc=14,48) мали: 29 КС (Sc=17,88); 42 КС (Sc=17,05); 54 КС (Sc=15,84); 12 КС (Sc=15,65); 7 КС (Sc=14,54).

Високою чутливістю до змін умов вирощування (bi=1,59-1,85), за формування другого зверху міжвузля, характеризувалися середньорослі номери 7 КС, 8 КС і стандарт Пер. ліс. Коефіцієнти bi в межах 1,2-1,4 мали Под., БЦ н/к. і середньорослі номери 12 КС, 54 КС. У напівкарликів 24 КС і 22 КС виявлені близькі до 1,0 значення, а середньорослого номера 42 КС коефіцієнт встановив 1,00. Низькі

коефіцієнти b_i відмічені у напівкарликів 44 КС ($b_i=-0,05$), 26 КС ($b_i=0,06$) і 17 КС ($b_i=0,30$) і середнього за висотою 29 КС ($b_i=0,11$) і свідчать про низьку пластичність.

Менші значеннями σ_{di} ніж БЦ н/к. ($\sigma_{di}=4,01$) мали напівкарликові номери 24 КС, 44 КС, 22 КС. У середньорослих форм менші показники σ_{di} за Под. ($\sigma_{di}=0,57$) відмічені в 54 КС.

Високі значення ЗАЗ, серед напівкарликів, встановлені в номерів 22 КС, 24 КС і стандарту БЦ н/к. (табл. 4).

Таблиця 4

Параметрами адаптивної здатності та стабільності за довжиною другого звену міжвузля (середнє за 2011-2013 рр.)

Селекційний номер	Довжина міжвузля, см	ЗАЗ	$\sigma^2(G \times E)_{gi}$	$\sigma^2 CA_{3i}$	σCA_{3i}	L_{gi}	S_{gi}	СЦГі	K_{gi}
Напівкарлики									
17 КС	15,3	16,9	5,2	3,7	1,9	2,7	12,6	7,8	0,6
22 КС	17,8	24,2	0,6	5,2	2,3	0,3	12,9	8,9	0,9
24 КС	17,0	22,5	0,2	4,5	2,1	0,1	12,5	8,8	0,8
26 КС	14,6	15,3	5,6	2,2	1,5	3,8	10,1	8,9	0,4
44 КС	14,9	16,7	4,6	0,3	0,6	8,2	3,8	12,7	0,1
БЦ н/к.	17,2	22,8	2,4	8,8	3,0	0,8	17,3	5,6	1,5
Середньорослі									
7 КС	20,9	33,1	3,4	13,9	3,7	0,9	17,8	6,4	2,3
8 КС	19,1	29,2	5,8	15,8	4,0	1,5	20,8	3,6	2,6
12 КС	19,8	29,0	1,2	7,2	2,7	0,5	13,	9,4	1,2
29 КС	19,8	28,4	4,0	1,0	1,0	4,0	5,1	15,9	0,2
42КС	20,9	32,1	1,1	5,0	2,2	0,5	10,7	12,2	0,8
54 КС	20,2	30,4	0,2	6,0	2,4	0,1	12,1	10,7	1,0
Пер.ліс	19,4	29,5	2,3	10,8	3,3	0,7	16,9	6,7	1,8
Под.	19,3	28,8	0,8	7,6	2,8	0,3	14,3	8,6	1,3

Вищі показники ЗАЗ, ніж в стандарту Пер. ліс., у середньорослих генотипів визначені в номерів 7 КС, 42 КС, 54 КС. За

показниками варіанси САЗ ($\sigma^2\text{САЗі}$) стандарту БЦ н/к. поступалися всі напівкарлики, а в середньорослих 29 КС, 42 КС, 54 КС, 12 КС.

Серед напівкарликів більші значення СЦГі за стандарт БЦ н/к. (СЦГі=5,6) спостерігалися в усіх генотипів, серед яких виділися 44 КС, 22 КС, 26 КС. Вищі показники СЦГі за стандарт Под. (СЦГі=8,6) відмічені в середньорослих номерів 29 КС, 42 КС, 54 КС, 12 КС.

Перше місце в рейтингу адаптивності, за довжиною другого зверху міжвузля, серед напівкарликів, зайняв селекційний номер 22 КС, а друге і третє селекційні номери 24 КС і 44 КС (табл. 5).

Таблиця 5

Ранги за довжиною міжвузля, пластичністю, стабільністю та рейтинг адаптивності, (середнє за 2011-2013 рр.)

Селекційний номер	Ранги за довжиною другого зверху міжвузля і параметри адаптивності											Середній ранг	*X/середній ранг	Рейтинг
	X	min	max	ЗАЗ	$\sigma^2\text{САЗі}$	Sgi	СЦГі	Ном	Sc	bi	σ_{bi}			
Напівкарлики														
22 КС	1	1	2	1	5	5	2	3	1	2	3	2	7,54	1
24 КС	3	2	3	3	4	3	4	4	3	1	1	3	6,03	2
44 КС	5	4	5	5	1	1	1	1	2	6	2	3	4,97	3
БЦ н/к.	2	3	1	2	6	6	6	6	4	3	4	4	4,40	4
17 КС	4	5	4	4	3	4	5	5	6	4	6	5	3,36	5
26 КС	6	6	6	6	2	2	3	2	5	5	5	4	3,35	6
Середньорослі														
42 КС	1	2	4	2	2	2	2	2	2	1	7	2	8,53	1
54 КС	3	4	3	3	3	3	3	3	3	7	1	3	6,18	2
29 КС	5	1	8	8	1	1	1	1	1	8	5	3	6,06	3
7 КС	2	5	1	1	7	7	7	6	5	2	3	4	5,00	4
12 КС	4	3	2	6	4	4	4	4	4	6	6	4	4,64	5
Под.	7	6	6	7	5	5	5	5	6	5	2	5	3,60	6
Пер. ліс	6	7	5	4	6	6	6	7	7	4	4	6	3,44	7
8 КС	8	8	7	5	8	8	8	8	8	3	8	7	2,66	8

*Х/середній ранг – відношення середнього значення ознаки до середнього рангу за цією ознакою.

В рейтингу адаптивності, за довжиною другого зверху міжвузля, усередньорослих форм, першим був селекційний номер 42 КС, а друге і третє місце зайняли номери 54 КС і 29 КС.

Проведеними дослідженнями, у напівкарликів, визначений позитивний кореляційний взаємозв'язок довжини другого зверху міжвузля з масою: рослини, головного стебла, колосу, соломини, колосу без зерна, зерна з колосу і кількістю зерен з головного колосу (табл. 6).

Таблиця 6

Кореляційні взаємозв'язки довжини другого зверху міжвузля з кількісними ознаками і врожайністю зерна у напівкарликів

Показники	2011 р.	2012 р.	2013 р.
Надземна маса рослини	0,549	0,424	0,169
Маса головного стебла	0,479	0,394	0,546
Маса головного колосу	0,396	0,373	0,580
Маса соломини головного стебла	0,597	0,355	0,473
Маса колосу без зерна	0,792	0,031	0,626
Довжина головного стебла	0,157	0,463	-0,471
Довжина головного колосу	0,882	-0,054	0,447
Кількість колосків в головному колосі	0,721	0,700	0,147
Кількість зерен в головному колосі	0,616	0,365	0,534
Кількість зерен в колоску	0,449	-0,359	0,709
Маса зерна з головного колосу	0,341	0,402	0,439
Маса 1000 зерен головного колосу	-0,088	0,186	-0,184
Врожайність зерна	0,239	0,240	-0,033

Позитивний кореляційний взаємозв'язок, у середньорослих селекційних форм, встановлений між довжиною другого зверху міжвузля і масою: рослини, головного стебла, колосу, зерна з колосу, масою 1000 зерен; кількістю: колосків в головному колосі, зерен з головного колосу і врожайністю зерна (табл. 7).

Найбільш тісний кореляційний взаємозв'язок (на рівні помірного і значного) у напівкарликів визначено між довжиною другого зверху міжвузля і масою головного стебла ($r=0,394-0,546$); масою головного колосу ($r=0,396-0,580$); масою соломини головного

стебла ($r=0,355-0,597$); кількістю зерен в головному колосі ($r=0,365-0,616$). Між довжиною другого зверху міжвузля і масою зерна з головного колосу визначені помірні ($r=0,341-0,439$) кореляційні взаємозв'язки.

У середньорослих генотипів кореляційні взаємозв'язки між цими ознаками мали значні відмінності від напівкарликів. Встановлено, нестабільний від слабкого до сильного кореляційний взаємозв'язок між довжиною другого зверху міжвузля та масою головного стебла ($r=0,042-0,797$); масою головного колосу ($r=0,222-0,773$); кількістю колосків в головному колосі ($r=0,047-0,851$); масою зерна з головного колосу ($r=0,251-0,811$); масою 1000 зерен з головного колосу ($r=0,173-0,898$).

Таблиця 7

Кореляційні взаємозв'язки довжини другого зверху міжвузля з кількісними ознаками і врожайністю зерна у середньорослих генотипів

Показники	2011 р.	2012 р.	2013 р.
Надземна маса рослини	0,675	0,360	0,652
Маса головного стебла	0,797	0,042	0,777
Маса головного колосу	0,773	0,222	0,728
Маса соломини головного стебла	0,826	-0,273	0,810
Маса колосу без зерна	0,413	-0,103	0,440
Довжина головного стебла	0,586	-0,216	0,840
Довжина головного колосу	0,122	-0,510	0,831
Кількість колосків в головному колосі	0,047	0,587	0,851
Кількість зерен в головному колосі	0,544	0,205	0,583
Кількість зерен в колоску	0,402	-0,049	0,281
Маса зерна з головного колосу	0,811	0,251	0,691
Маса 1000 зерен головного колосу	0,862	0,173	0,898
Врожайність зерна	0,503	0,478	0,396

На відміну від напівкарликів, у середньорослих генотипів, встановлена помірна і значна кореляційна взаємозалежність між довжиною другого зверху міжвузля і врожайністю зерна ($r=0,396-0,503$) та надземною масою рослини ($r=0,360-0,675$).

Наші дослідження підтверджують значний вплив гідротермічних умов року на прояв кореляційної взаємозалежності, як у напівкарликів, так і в середньорослих форм.

У напівкарликів визначені від'ємні і позитивні кореляційні взаємозв'язки між довжиною другого міжвузля і довжиною головного стебла ($r=-0,471-0,463$); довжиною колосу ($r=-0,054-0,882$); кількістю зерен в колоску ($r=-0,359-0,709$); масою 1000 зерен ($r=-0,184-0,186$); врожайністю зерна ($r=-0,033-0,240$). Серед середньорослих форм такі характеристики спостерігалися між довжиною міжвузля і масою соломини головного стебла ($r=-0,273-0,826$); масою колосу без зерна ($r=-0,103-0,440$); довжиною головного стебла ($r=-0,216-0,840$); довжиною головного колосу ($r=-0,510-0,831$); кількістю зерен в колоску ($r=-0,049-0,402$).

Слід відмітити, що у середньорослих форм кореляційні взаємозв'язки між досліджуваними ознаками мали більшу мінливість в роки досліджень.

Результати досліджень свідчать, що довжина другого зверху міжвузля пшениці м'якої озимої відіграє важливе значення у формуванні елементів продуктивності, а в середньорослих генотипів і врожайності зерна в умовах Лісостепу України. Встановлено, що мінливість довжини другого зверху міжвузля у напівкарликів, в більшості обумовлена генотипом і взаємодією «генотип-умови року», а в середньорослих форм умовами року і взаємодією «генотип-умови року». Встановлений значний вплив гідротермічних умов на прояв кореляційної взаємозалежності у напівкарликів і середньорослих генотипів.

Список використаної літератури

1. Федин М.А., Силис Д.Я., Смирязев А.В. Метод селекционных индексов // Селекция и семеноводство. - 1976. - № 2. - С. 53-59.
2. Тищенко В.Н., Чекалин Н.М. Генетические основы адаптивной селекции озимой пшеницы в зоне Лесостепи. Полтава, 2005. 271 с.
3. Тищенко В. М. Еколого-генетичні аспекти селекції озимої пшениці в умовах Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.01.05 «Селекція рослин» / В. М. Тищенко. К., 2006. 44 с.

4. Жогин А. Ф. Оценка макромутантов озимой мягкой пшеницы с помощью селекционных индексов// Химический мутагенез в создании сортов с новыми свойствами. М.: Наука, 1986. С. 111–115.
5. Вертий С.Н. Селекционные индексы в оценке ячменно-пшеничных гибридов. Нива Поволжья, № 2 (39). 2016. С.9-15.
6. Лозінська Т.П., Лозінський М.В., Власенко В.А. Мінливість і характер успадкування складових нового селекційного індексу у гібридних поколіннях пшениці м'якої ярої // Вісник Сум. нац. аграр. ун-ту : зб. наук. праць. – Суми, 2011. – Вип. 4 (21) – С. 133-137.
7. Лозінська Т.П. Автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. с.-г. наук за спеціальністю 06.01.05 – селекція і насінництво. Харків, 2011.
8. Методика державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні: Заг. част. Охорона прав на сорти рослин: Офіційний бюл. Гол. ред. В.В. Волкодав. К.: Алефа, 2003. Вип.1, ч. 3. 106 с.
9. Гужов Ю.Л., Кесаварао П.С., Велланки Р.К.Тритикале – достижения и перспективы селекции на основе математического моделирования. Москва: Издательство. УДН, 1987. 232 с.
10. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. Ленинград, 1989. 44 с.
11. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. Минск: Вышэйшая школа, 1973. 320 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 352 с.
13. Finlay K.W., Wilkinson G.N. The analysis adaptation in a plant breeding programme. Aust. J. Agric. Res. 1963. V.14. P. 742-754.
14. Хангильдин В.В., Литвиненко Н.А. Гомеостатичность и адаптивность сортов озимой пшеницы. Науч.-техн. бюл. ВСГИ. 18-1981. Вып. 1 (39). С. 8-14.
15. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды. Сообщение I. Обоснование метода. Генетика. 1985. Т.XXI. №9. С. 1481-1489.
16. Снедекор Дж. У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии. Пер. с англ. В. Н. Перегудова Москва: Сельхозиздат, 1961. 503 с.

17. Власенко В.А. Оцінка адаптивності сортів пшениця м'якої ярої. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – Київ: Алефа, 2006. С. 93-103.

UDC 665.939.4:633.11

CONTENT OF AMINO ACIDS IN WINTER WHEAT GRAIN DEPENDING ON THE VARIETY

Liubych V.V. , Zheliezna V.V., Ulianych I.F.

Uman National University of Horticulture

Uman, Cherkasy region, Ukraine

e-mail: valieriia.voziiian07@gmail.com

The winter wheat is the most common cereal crop cultivated in Ukraine. A high grain yield and quality are important for food and feed production [1].

Winter wheat yield and quality are determined by a host of environmental factors; however, the high grain yield and quality can be achieved only by maximally approximating crop growth, development, wintering, nutrition, yield structural elements' formation and other conditions, varying in relation to natural-climatic factors, soil peculiarities, agronomic practices applied or crop cultivation technologies to optimal ones [2].

The quality of winter wheat yield depends on physiological-biochemical processes, which occur in plants during ontogenesis. They are partly determined by inherent indicators and a number of environmental factors during vegetation [3].

The amino acid content in cereal grain crops is of importance both for nutrition and for foddering. The amino acids may reduce the application of fertilizers and improve the quality of some plants. The amino acids work by increasing plant mineral uptake and improving the nutrients use efficiency [4, 5].

The experimental part of the work was conducted in the Laboratory of estimating the quality of grain and grain products at the Uman National University of Horticulture. The content of bound amino acids was determined by the method of ion-exchange liquid chromatography with the analyzer for amino acids T-339 (Mikrotechna, Czech Republic, Prague).

The amino acid content of soft wheat grain was analyzed depending on the variety. It was found that the content of lysine, leucine, phenylalanine, tyrosine and cystine varies the most from the weather conditions of growing season. The total weight of amino acids varies from 14,01 to 17,46 % of grain depending on the variety of soft wheat. The share of indispensable amino acids is 27–29 % of their total mass. However, the sum content of indispensable amino acids varies significantly depending on the variety and line – from 3,81 to 5,10 %. The highest content of phenylalanine (0,55 %), lysine (0,51 %) and leucine (0,47 %) in the grain of soft wheat Panonicus (st) variety was found. The lowest methionine content is 0,1 %. The remaining amino acids ranged from 0,39 to 0,46 %. Among the dispensable amino acids, there is the highest content of glutamine (3,54 %) and proline (1,11 %), and the lowest content of cystine (0.1 %). The variation coefficient of the samples over the years of research was average for the amino acids serine, glutamine, glycine and arginine – low, histidine, asparagine and methionine – medium, and for the rest – high,. It is obvious that the content of amino acids also varies significantly depending on the weather conditions of the growing season of winter wheat.

The content of indispensable amino acids in the grain of Kulundinka soft wheat varied from 0,16 to 0,95 %. The content of threonine (0,78 %) and leucine(0,95 %) was the highest, the content of methionine was the lowest – 0,16 %. The content of other indispensable amino acids ranged from 0,50 to 0,74 %. The content of dispensable amino acids ranged 0,22–4,03 %. The highest content was of proline (1,67 %) and glutamine (4,03 %). The content of other dispensable amino acids varied from 0,80 до 1,12 %.

It was found that the content of basic amino acids in wheat grain of P 7 soft line varied from 0,09 to 3,92 %. Thus, the content of indispensable amino acids is dominated by threonine, lysine, valine and leucine (0,54–0,78 %). Among the indispensable are proline, asparagine, and glutamine (1,07–3,92 %). The lowest content among indispensable amino acids was characterized by methionine (0,09 %), among dispensable – cystine (0,27 %).

The grain of Kulundinka wheat variety and P 7 line obtained by hybridization of *Triticum aestivum* L. / *Triticum spelta* L. has the highest number of indispensable amino acids, which are recommended to be used to obtain high-quality grain.

References

1. Jalilian J., Saberali S. F., Sadat-Asilan K. Effects of the combination of beneficial microbes and nitrogen on sunflower seed yields and seed quality traits under different irrigation regimes. *Field Crops Research*. 2012. 127. 26–34.
2. Zeleke K. T., Nendel C. Analysis of options for increasing wheat (*Triticum aestivum* L.) yield in south-eastern Australia: The role of irrigation, cultivar choice and time of sowing. *Agricultural Water Management*. 2016. № 166. P. 139–148.
3. Subramanyam S., Shreve J. T., Nemacheck J. A. Modulation of non-essential amino acid biosynthetic pathways in virulent Hessian larvae (*Mayetiola destructor*), feeding on susceptible host wheat (*Triticum aestivum*). *J Insect Physiol*. 2018. 105. P. 54–63.
4. Vernieri P., Borghesi E., Ferrante A. Application of biostimulants in floating system for improving rocket quality. *Journal of Food, Agriculture and Environment*. 2005. № 3: P. 86–88.
5. Graciela C.-J., Francisco A. Amino acid composition, score and in vitro protein digestibility of foods commonly consumed in Northwest Mexico. *Nutr Hosp*. 2013. 28 (2): P. 65–71.

УДК 635.751:631.526.32:631.53.04

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ РОСЛИН КОРІАНДРУ ПІД ВПЛИВОМ АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Макуха О.В.

Херсонський державний аграрно-економічний університет

м. Херсон, Україна

e-mail: olga_ovm@ukr.net

Розвиток харчової, парфумерно-косметичної, фармацевтичної промисловості в Україні та світі залежить від забезпечення сировиною ефіроолійних культур. Рівень її виробництва є досить низьким за обсягом і якістю, тому задовольняє потреби вищезгаданих галузей лише до 30%, спричиняючи суттєве зростання вартості та дефіцит продукції. Із широко розповсюджених ефіроолійних культур на особливу увагу заслуговує коріандр посівний *Coriandrum sativum* L.,

який культивується для одержання насіння та зеленої маси. У світовому землеробстві коріандр посідає чільне місце, користується великим попитом, закупівельні ціни на нього значно вищі порівняно з іншими культурами [1, 2].

Наукові дослідження проводились з метою теоретичного обґрунтування та вдосконалення елементів технології вирощування коріандру, сортового складу і ширини міжряддя, з урахуванням їх впливу на ріст та розвиток, насінневу продуктивність, якісні показники врожаю культури в неполивних умовах півдня України.

Польові досліді проводились у 2017-2019 роках на темно-каштанових ґрунтах фермерського господарства “Нива” Високопільського району Херсонської області за схемою, до якої було включено такі фактори та їх варіанти: фактор А – сорт: Оксаніт; Карібе; фактор В – ширина міжряддя, см: 15; 30; 45. Дослід закладено методом розщеплених ділянок у чотирикратній повторності. Посівна площа елементарної ділянки другого порядку становила 70, облікова – 55 м². Ґрунт дослідних ділянок – темно-каштановий слабкосолонцюватий середньосуглинковий, типовий для зони.

Ріст і розвиток рослин, потенційні можливості їх продуктивності залежать від реалізації генетичних особливостей онтогенезу під впливом комплексу біотичних та абіотичних факторів агрокліматичної зони. Одним із проявів росту і розвитку рослин коріандру є тривалість міжфазних та вегетаційного періодів.

У досліді фазу сходів коріандру зафіксовано через 24 дні після сівби. Тривалість вегетаційного періоду культури становила, у середньому по досліді, 105 днів, у тому числі міжфазного періоду сходи-стеблування 36 днів (34,3%), стеблування-цвітіння – 20 днів (19,0%), цвітіння-стиглість – 49 днів (46,7%).

Основні міжфазні періоди коріандру можна розділити на окремі складові. Міжфазний період сходи-стеблування поділяється на періоди сходи-розетка листя та розетка листя-стеблування, тривалість яких становить 21 та 15 днів, питома вага в структурі вегетаційного періоду – 20,0 та 14,3%, відповідно. Міжфазний період цвітіння-стиглість включає період цвітіння-плодоутворення тривалістю 16 днів, або 15,2% в структурі вегетаційного періоду, та плодоутворення-стиглість – 33 дні, або 31,5%, відповідно (рис. 1).

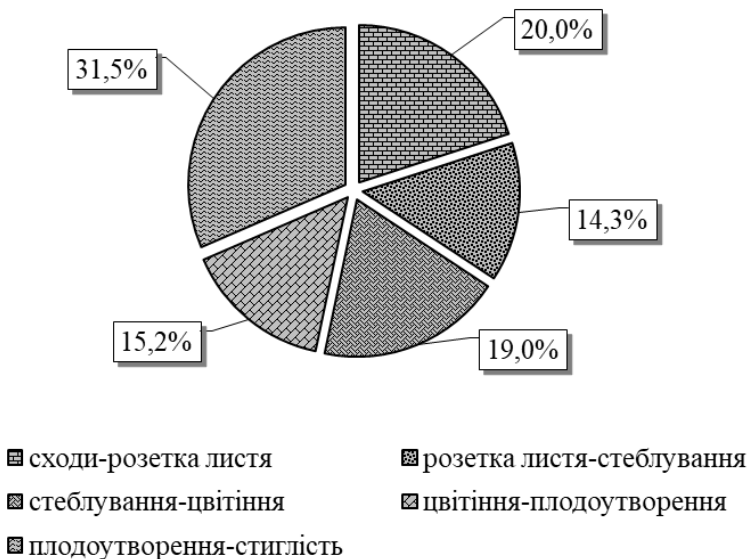


Рис. 1 - Структура вегетаційного періоду коріандру в досліді

Діапазон варіювання тривалості міжфазного періоду сходи-стеблування під впливом досліджуваних факторів становив 34-37 днів, стеблування-цвітіння – 19-20 днів, цвітіння-стиглість – 49-50 днів. Довжина вегетаційного періоду коріандру змінювалась у розрізі варіантів досліді в межах від 102 до 107 днів. Даний показник в сумарному виразі відображав основні закономірності впливу елементів технології вирощування, що вивчались, на тривалість окремих міжфазних періодів культури.

Результати досліджень свідчать про сортові особливості та різний ступінь впливу ширини міжряддя на тривалість вегетаційного періоду географічно віддалених за походженням сортів коріандру.

Довжина вегетаційного періоду сорту коріандру Оксаніт змінювалась залежно від способу сівби в діапазоні від 102 до 105 днів, сорту Карібе – від 103 до 107 днів. При вирощуванні сорту Карібе звичайним рядовим способом даний показник збільшився порівняно із сортом Оксаніт на 1 день, при розширенні міжряддя до 30 та 45 см і загущенні рослин у рядку – на 2 дні.

Тривалість вегетаційного періоду коріандру була мінімальною на ділянках звичайного рядового способу сівби і становила для сорту Оксаніт 102 дні, Карібе – 103 дні. Зміна ширини міжряддя з 15 до 30 см спричинила подовження вегетаційного періоду сорту Оксаніт на 2 дні, Карібе – на 3 дні, до 45 см – на 3 та 4 дні, відповідно.

Отже, тривалість вегетаційного періоду сорту Карібе перевищила показник сорту Оксаніт на 1-2 дні, зміна ширини міжряддя з 15 до 30 та 45 см спричинила затягування вегетаційного періоду культури на 2-3 та 3-4 дні, відповідно.

Список використаних джерел

1. Каленська С. М., Жовтун М. В. Коріандр посівний – цінна пряно-ароматична культура. *Науковий вісник НУБіП України: серія Агрономія*. 2016. Вип. 210, ч. 1. С. 31–37.
2. Лікарське рослинництво / Бахмат М. І., Квашук О. В., Хоміна В. Я., Комарницький В. М. Кам'янець-Подільський: ПП “Медобори-2006”, 2011. С. 8–63.

УДК 633.16.581.1/1

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ К ЗАСОЛЕНИЮ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ ЛАБОРАТОРНЫМИ МЕТОДАМИ

**Меджидова Г.С., Герайбекова Н.А.,
Шафизаде С.Г., Рагимова О.Г., Абдуллаева Л.С.**

Институт Генетических Ресурсов
НАН Азербайджана
г. Баку, Азербайджан
e-mail: abdullayevalala76@mail.ru

Изучено содержание хлорофилла (a+b) и пролина в листьях проростков трех сортов ячменя. Установлено, что от действия солевого стресса происходит изменение в содержании хлорофилла (a+b) и свободного пролина. В зависимости от концентрации солевого стресса происходит увеличение содержания пролина.

Ключевые слова: соль, устойчивость, ячмень

Известно, что растение все время находится под влиянием неблагоприятных факторов среды. Одним из самых распространенных неблагоприятных факторов среды является засоление. Воздействие хлоридного засоления значительно нарушает корневое питание и водный режим гликофитов, ингибирует процесс фотосинтеза, в результате подавляется рост растений и их урожайность. Под влиянием солей происходит нарушение ультраструктуры клеток, изменяется структура хлоропластов, подавляется образование белков и усиливается распад уже сформированных белковых комплексов [1].

Адаптация растений к засолению сопровождается аккумуляцией в них некоторых аминокислот. Одной из таких аминокислот является пролин. Данная аминокислота необходима для нормального развития растений, в том числе развития пыльцы и семян.

Цель и методы исследования

Цель настоящего исследования заключалась в сравнительной оценке трех сортов ячменя некоторыми физиолого-биохимическими методами.

Объектом нашего исследования являлись: местный сорт *Pallidum 596*, сорта зарубежной селекции – *Polongi* и *Flor235*.

На девятидневные проростки ячменя, выращенные в лабораторных условиях, воздействовали раствором NaCl разной концентрации (7 и 14 атм.) в течение 48-ми часов. После 42-х часового воздействия солевого стресса: была измерена высота растений; определено содержание хлорофилла (a+b) и свободного пролина в молодых листьях растений. Определяли содержание хлорофилла (a+b) и уровень пролина как в контрольном, так и в опытных вариантах. Определение содержания хлорофилла проводили на основе методики Г.В. Удовенко и др. [3].

Оценка устойчивости растений к засолению проводилась по величине снижения концентрации хлорофилла в высечках листьев, помещенных в пробирку с растворами осмотика и воды. После 24-х часов, для экстракции пигментов, материал помещали в 10 мл пробирки с 96% эталона спирта.

С помощи спектрофотометра устанавливалась величина оптической плотности хлорофилла “a” и “b” в общей смеси пигментов при двух длинах волн (Σ 665 -649 нм), соответствующих максимуму поглощения пигментов в данном растворе.

Было рассчитано отношение (в процентах) концентрации пигментов в высечках листьев в растворе осмотика (опыт) к концентрации их в воде (контроль), это отношение и явилось мерой для определения относительной устойчивости растений - оно тем выше, чем больше устойчивость [3].

Содержание пролина определяли с помощью нингидринового раствора, в качестве реактива, по методу Bates et al. [5].

С помощью спектрофотометра на волне 520нм устанавливалась величина оптической плотности пролина. Расчет содержания пролина проводили по формуле:

$$C = E_{\text{к}} \cdot v/m$$

Результаты исследований

Адаптация к действию экстремальных факторов, поиск и разработка эффективных путей повышения устойчивости растений к различным стрессам представляет значительный интерес. Одним из таких стрессов является засоление. В наших опытах, в зависимости от концентрации солевого стресса, после 42-х часового воздействия, наблюдаются изменения по высоте растений, содержанию хлорофилла и пролина в листьях ростков ячменя.

Полученные данные показали, что рост у опытных растений по сравнению с контрольным вариантом подавлялся от 40 до 43 процентов (рис.).

Как уже отмечалось, под влиянием солей, происходит распад хлоропластов, тем самым растений считаются неустойчивым. И наоборот, при меньшем распаде хлоропластов, сорт можно считать устойчивым. Такое явление мы обнаружили у сортов, изученных нами. Действие солевого раствора, разной концентрации не привело к распаду хлорофилла в листьях сортов ячменя Pallidum 596, Polongi и Flor235. По этому признаку можно считать, что все три сорта ячменя, изученные в лабораторных условиях, показали себя солеустойчивыми.

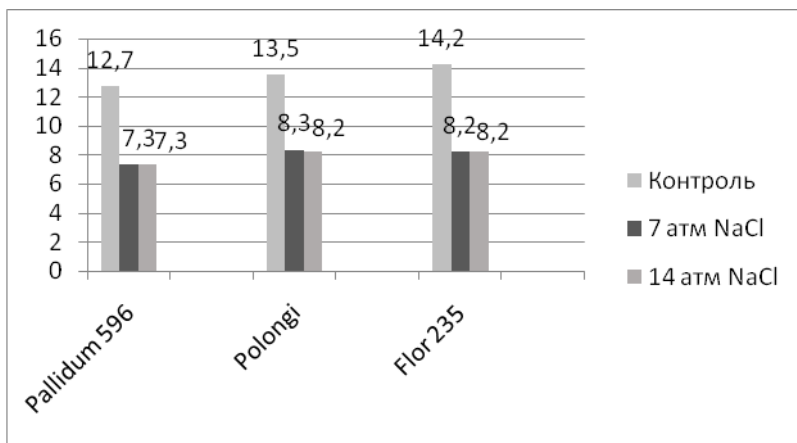


Рис. - Изменение роста растений после солевого воздействия

Особое изменение наблюдалось в содержании пролина в молодых листьях, в которых содержание пролина менялось в зависимости от концентрации солевого раствора, а выработанный пролин индуцировал выработку веществ, участвующих в защитных механизмах растений.

Соответственно с повышением концентрации соли, повышалось и содержания пролина в листьях растений.

Полученные данные показали, что содержание пролина составило 0,096 мкмоль/мг в листьях контрольного варианта у сорта Pallidum 596. При действии 7 атм. NaCl, содержание пролина увеличивается на 2,6% по сравнению с контрольным вариантом, а при обработке растений 14 атм. солевым раствором, содержание пролина увеличилось на 4,7% по сравнению с контролем. Самое высокое увеличение пролина по сравнению с другими сортами наблюдалось у сорта Polongi. Так при действии в 14 атм. солевого раствора, увеличивалось содержание и пролина на 5,37% по сравнению с контрольным вариантом.

**Изменение количество пролина под действием солевого
стресса в проростках сортов ячменя**

Сорт, контроль, концентрация NaCl	Количество пролинамкмол/мг	Изменение содержания пролина по отношению к контролю, %
Pallidum596 контроль	0,096	-
7 атм.NaCl	0,127	+ 2,3
14 атм.NaCl	0,227	+4,7
Polongi контроль	0,16	-
7 атм.NaCl	0,52	+3,35
14 атм.NaCl	0,86	+5,47
Flor 235 контроль	0,10	-
7 атм.NaCl	0,32	+3,2
14 атм.NaCl	0,48	+4,8

Данными научных исследований показано, что имеются положительные связи между солеустойчивостью растений и содержанием свободного пролина. Таким образом, свободный пролин можно использовать как биохимической маркерсолеустойчивости.

С этой точкой зрения, сорт Polongi можно считать более солеустойчивым по сравнению с сортами Pallidum596 и Flor 235.

Таким образом, по содержанию пролина в молодых листьях ячменя можно говорить об уровне устойчивости того или иного сорта к солевому стрессу.

По нашему мнению, определение содержание пролина может служить экспресс-методом по установлению устойчивости растений к неблагоприятным факторам на ранних этапах селекционного процесса.

Литература

1. Гоуе. Д.О. и др. «Влияние солевого стресса на рост и некоторых физиологические показатели растений рода *Nigella*». Вестник Российского Университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводства 2013. № 2. стр. 12-14
2. Кузнецов В.В. и др. «Пролин при стрессе, биологическая роль, метаболизм, регуляции». Физиология растений 1999. Т.46 стр. 321-336.
3. Удовенко Г.В. «Исследование физиологии устойчивости растений неблагоприятным условиям среды». Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Ленинград 1975. Том 56. Выпуск 1. стр. 151-161.
4. Перуанский Ю.А. «Свободный пролин вегетативных органов биохимический показатель морозостойкости озимой пшеницы». Сельская биология. 1981. стр. 740-743.
5. Bates L.S. and others. Rapid determination of free praline for water-stress studies. A. Plant. Soil. 1973.39. p. 205-207.

УДК 633.63:575.174.015.3

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГЕНОТИПОВ САХАРНОЙ СВЁКЛЫ

Налбандян А.А., Федулова Т.П.,

Черепухина И.В., Ошевнев В.П., Грибанова Н.П.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
сахарной свёклы и сахара им. А.Л. Мазлумова»

п. ВНИИСС, Рамонский район, Воронежская обл., Россия

e-mail: arpnal@rambler.ru

Введение. В настоящее время ДНК-технологии становятся важным стандартом селекции растений и получают все более широкое применение по всему миру. Их использование позволяет точно и быстро выявлять генетическое разнообразие популяций, подвидов, видов, а также делает возможным создание генетических фингерпринтов ("отпечатков пальцев") сортов и гибридов, и эффективно, с точки зрения затрат, определять хозяйственно-ценные

признаки еще на начальном этапе селекции на уровне ДНК. Эти же методы могут стать основой для генетической паспортизации сортов, линий и гибридов различных культурных растений [1]. Выведение новых сортов и гибридов растений занимает в среднем от 7 до 12 лет. Поэтому, сейчас для ускорения селекционного процесса у растений, одним из важных направлений является так называемые маркер-опосредованная селекция (Marker-Assisted Selection, MAS) [2] и геномная селекция GS (Genomic Selection) [3], в основе которых также лежит исследование ДНК-маркеров.

В России, как и во всем мире, современные стандарты селекции и семеноводства также предполагают генетическую паспортизацию новых сортов культурных растений. Паспортизация сортов и гибридов нужна, при сертификации и коммерческом распространении семян. Однако методы, лежащие в основе генетической паспортизации, могут быть успешно применены селекционерами и при селекционной работе, например, для раннего выявления генетических маркеров ценных фенотипических признаков, а также для закрепления и сохранения селекционных достижений. Методы генетической паспортизации также применяются по всему миру в семеноводстве и при проверке закупаемых партий семян на соответствие заявленному сорту, так как случаи мошенничества в этой области встречаются нередко. В России, для паспортизации гибридов сахарной свёклы продолжают применять методы биоморфологического анализа. Более перспективными представляются методы генетической паспортизации, основанные на ДНК-маркерах. К сожалению, в России селекция культурных растений, и сахарной свёклы в частности, до сих пор чаще всего идет исключительно по фенотипическим признакам, из-за чего тратится много времени для создания новых гибридов. Для повышения эффективности селекционной работы и уменьшения необходимого для создания сорта времени представляется актуальным использование современных методов генетического анализа. При умелом сочетании фенотипических и генотипических методов время, необходимое для получения новых гибридов, может быть уменьшено в разы. Ожидается, что в скором времени все основные стандарты генетической паспортизации сортов и гибридов в нашей стране также будут переходить на ДНК-маркеры. Для выявления генетического полиморфизма между разными сортами и линиями культурных

растений применяют большое количество методов. Наиболее эффективными методами для этих целей могут считаться ISSR, SSR, SNP-анализы.

В связи с этим применение ДНК-маркеров для молекулярно-генетического типирования, изучения генетического разнообразия селекционного материала сахарной свёклы подбора родительских пар для гибридизации является актуальным направлением исследований.

Цель исследований – проведение молекулярно-генетического генотипирования селекционных материалов сахарной свёклы для гибридизации.

Материалы и методы исследований. В качестве материалов для исследования генетического разнообразия сахарной свёклы нами были использованы генотипы отечественной селекции (проростки МС-линий, сростноплодных опылителей, гибридов, полученных с их участием). Выделение суммарной ДНК из растительной ткани осуществляли при помощи 20% SDS и 3,5М ацетата аммония, а также наборами для выделения ДНК (ООО «Синтол») [4,5]. Качество выделенной ДНК было определено путем электрофореза в 1,5%-ном агарозном геле в присутствии бромистого этидия. Полученная ДНК растворялась в 10 мМ трис-HCl-буфера, pH 8,0, содержащем 0,1 мМ ЭДТА и использовалась для ПЦР-анализа. Классическая полимеразно-цепная реакция была проведена на амплификаторе «Genius» (Великобритания). Условия проведения ПЦР-реакции оптимизировали в соответствии с характеристиками используемых праймеров. В работе были использованы следующие 11 праймеров к микросателлитным локусам генома: Unigene 26753, Unigene 24552, Unigene 2305, Unigene 17623, Unigene 14805, Unigene 62524, Unigene 7492, Unigene 16898, Unigene 18963, Unigene 22373, Unigene 27833 [6]. Нуклеотидные последовательности и характеристики использованных нами микросателлитных локусов представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Нуклеотидная последовательность праймеров для SSR –
локусов**

SSR- локус	Сиквенс	T ⁰ отжига
Unigene 26753	F: GAGATACAAATTCACCCATC R: GTAGAGGAAGTAAAAGCACCA	54 ⁰ C – 55 ⁰ C
Unigene 24552	F: AACAACTCACTCATCCTTCTTC R: ATGAAAGCAAACGACTAGCAG	54 ⁰ C – 55 ⁰ C
Unigene 2305	F: TACTTAAACCCTACGAACTCCA R: TACAGCTGTGATTGTCAGAAGA	54 ⁰ C – 55 ⁰ C
Unigene 17623	F: ATTACACCTCAATCTTCCAGC R: AATATTGGCAATCTACCAGC	54 ⁰ C – 55 ⁰ C
Unigene 14805	F: ACATGTCAACTCTCAACAATCC R: TCACTAGGAGAAACCCTTC	54 ⁰ C – 55 ⁰ C
Unigene 62524	F: GAGAATCATTACCTTGACAC R: GGGACATGCTTAGTTTTGTTAG	54 ⁰ C – 55 ⁰ C
Unigene 7492	F: GCTTTCTTCTCATTAGGAACAC R: CACGTATTGTTGCCATATCTC	54 ⁰ C – 55 ⁰ C
Unigene 16898	F: AGAACTTAGATTGTGACCTGCT R: GATGGGAAGAGAGAGATTAGTG	54 ⁰ C – 55 ⁰ C
Unigene 18963	F: CACTACCCCTTGTTTATCTTCA R: GGAAAATCTTGCTTCATTCC	54 ⁰ C – 55 ⁰ C
Unigene 22373	F: AAAGGAAACTACCCCTACACTT R: AAAGGAGAAAGAAGACGATGAG	54 ⁰ C – 55 ⁰ C
Unigene 27833	F: GAGTCATCAACACCAAACCTACA R: ATTAGCCAAGAAAATCACCC	54 ⁰ C – 55 ⁰ C

На основе полученных молекулярных данных была рассчитана мера, или величина, информационного полиморфизма (polymorphism information content – PIC), которая определяется способностью маркера устанавливать полиморфизм в популяции в зависимости от числа обнаруживаемых аллелей и распределения их частот [7, 8]. PIC выявляет дискриминационную способность маркера, фактически зависит от числа известных (устанавливаемых) аллелей и распределения их частот и тем самым эквивалентна генному

разнообразию. Величина PIC была рассчитана по следующей формуле:

$$PIC_j = 1^n - \sum_{i=1} P_i^2$$

где i – i -й аллель j -го маркера, n – число аллелей j -го маркера, P – частота

аллелей. Расчёт генетических расстояний между генотипами сахарной свёклы и проведение кластерного анализа осуществляли в программе *SPSS Statistics*.

Результаты исследований. В результате проведенного ПЦР-анализа исходных родительских линий сахарной свеклы (МС-форм, сростноплодных опылителей и их гибридов) выявлено генетическое разнообразие и полиморфизм. Установлено, что диапазон длин полученных ДНК-фрагментов составляет от 50 до 1400 п.н. Большинство праймеров обеспечили стабильную амплификацию полиморфных фрагментов ДНК. Наибольший уровень полиморфного обеспечения (PIC) установлен для локусов, определенных с использованием праймеров: Unigene 7492 (PIC =0,82), Unigene 27833 (PIC =0,73), Unigene 16898 (PIC =0,73), Unigene 22373 (PIC =0,76), Unigene 24552 (PIC =0,62), Unigene 14805 (PIC =0,57), Unigene 2305 (PIC =0,47), что дало возможность дифференцировать селекционный материал сахарной свёклы. Данные праймеры позволили амплифицировать до 7 полиморфных полос на генотип. По SSR-локусу Unigene 2305 (материал лаборатории селекции сахарной свеклы на стерильной основе) установлено от 1 до 4 ПЦР-продуктов длиной 250-750 п. н. (рис. 1). Всего выявлено 17 ДНК-ампликона. Величина информационного полиморфизма (PIC) составляет 0,47.

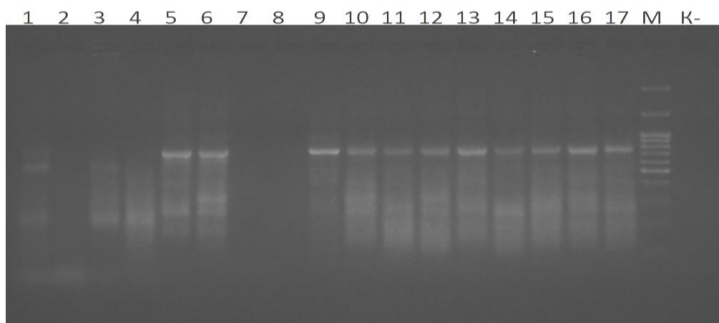


Рис. 1 – Электрофоретическое разделение ПЦР-продуктов, полученных с праймерами к SSR-локусу Unigene 2305

Обозначения: **1**-19153F₁, **2**-MC19014, **3**-Оп 19156, **4**-19158F₁, **5**-MC19019, **6**-Оп 19159, **7**-19163F₁, **8**-MC10039, **9**-Оп 19164, **10**-19167F₁, **11**-MC10045, **12**-Оп19169, **13**-19170F₁, **14**- MC11018, **15**-Оп19172, **16**-19176F₁, **17**-Оп19179. **М**-маркер молекулярных масс ДНК GeneRuler™ (ThermoScientific, США). **К**- (контроль, без ДНК).

С использованием SSR-маркера Unigene 14805 в изученных образцах выявлено от 1 до 3 ДНК-ампликонов размером 150-350 п. н. Полиморфизм по данному SSR локусу составил 0,57 (рис. 2).

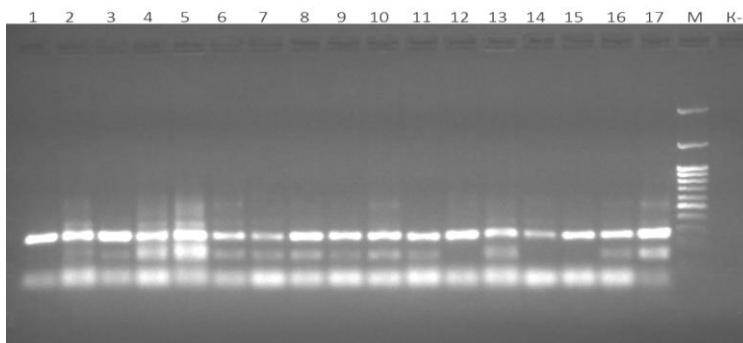


Рис. 2 – Электрофоретическое разделение ПЦР-продуктов, полученных с праймерами к SSR-локусу Unigene 14805

При использовании праймеров для SSR-маркера Unigene 16898 отмечено формирование 1 ДНК-фрагмента длиной 300 п. н. (рис. 3).

Данный праймер для исследуемых образцов является мономорфным, и, естественно, не выявил полиморфизма.

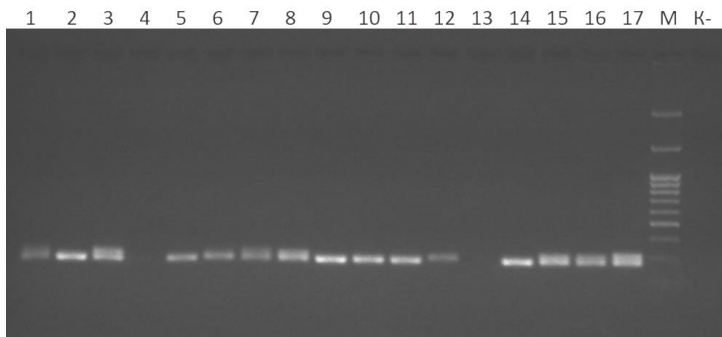


Рис. 3 – Электрофоретическое разделение ПЦР-продуктов, полученных с праймерами к SSR-локусу Unigene 16898

По праймерам для SSR-маркера Unigene 26753 в изученных селекционных образцах выявлено от 1 до 2 ПЦР-продуктов, длиной 300-400 п. н. (рис. 4). Полиморфизм составляет 0,27.

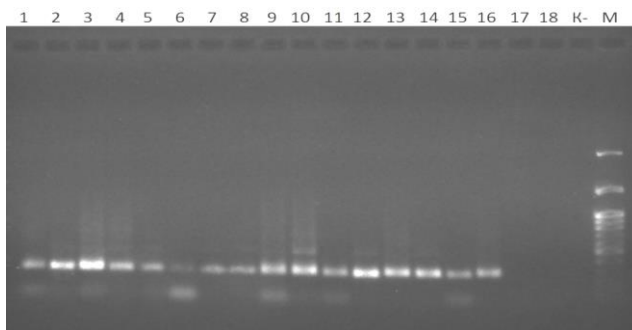


Рис. 4 – Электрофоретическое разделение ПЦР-продуктов, полученных с праймерами к SSR-локусу Unigene 26753

Из приведенных в таблице 2 данных видно, что все включенные в анализ ядерные микросателлитные локусы у изученных образцов сахарной свёклы обнаруживают генетическую изменчивость.

Таблица 2

**Характеристика используемых микросателлитных
локусов**

SSR-локус	Мотив	Число аллелей	Размер фрагментов, п.н.	РІС
Unigene 24552	(CTT)14	10-20	150-600	0,62
Unigene 2305	(TCA)7	16-17	150-800	0,47/ 0,43
Unigene 17623	(CAA)13	10-19	50-500	0,19 / 0,42
Unigene 14805	(TCA)7	9-32	150-350	0,57/ 0,35
Unigene 62524	(CAA)7	25	100-200	0,4)
Unigene 7492	(AAT)10	7-22	200-1400	0,4 / 0,82
Unigene 26753	(CAA)10	19	300-400	0,27
Unigene 16898	(CAA)8	11-24	200-800	0,73
Unigene 18963	(TGA)7	10-17	150-300	0
Unigene 27833	(ATA)7	31	100-450	0,73
Unigene 22373	(CCA)4	11-30	100-800	0,76

Число различных аллелей для каждой пары праймеров варьировало от 1 до 4. Основная зона распределения фрагментов ДНК находится в диапазоне 100-750 п.н. Большинство праймеров выявили у исследованных генотипов уникальные фрагменты ДНК.

На основе выявленных аллелей изученных микросателлитных локусов рассчитана матрица генетической близости исследованных образцов сахарной свёклы 6-ти сростноплодных опылителей и 5-ти МС-форм. Наибольшее генетическое расстояние $D_N = 2,449$ установлено между генотипами 1 и 4 МС 19014 и ОП 19159, 3 и 2 МС 19019 и ОП 19156, 3 и 8 МС 19019 и Оп 19169, 1 и 4 Мс 19014 и Оп 19159. На основе рассчитанных генетических расстояний осуществлена дифференциация исходных родительских линий сахарной свёклы методом кластерного анализа (рис. 5).

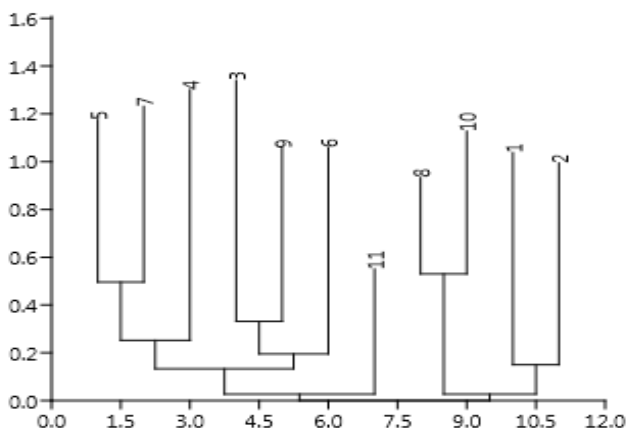


Рис. 5 – Генетические взаимоотношения селекционных образцов на основе межгрупповых связей

Обозначения образцов: **1-** МС19014, **2-** Оп19156, **3-** МС19019, **4-** Оп19159, **5-** МС10039, **6-** Оп19164, **7-** МС10045, **8-** Оп19169, **9-** МС11018, **10-** Оп19172, **11-** Оп19179.

Результаты ПЦР-анализа с SSR - праймерами позволили разделить образцы сахарной свёклы на дивергентные кластеры в соответствии с алгоритмом *PAST*. Выявленный уровень генетической дифференциации изученных генотипов наглядно иллюстрирует их расположение на дендрограмме, полученной при многомерном шкалировании матрицы корреляционного сходства. Образцы, имеющие сходную генетическую структуру по изученным микросателлитным локусам ядерной ДНК, располагаются в

непосредственной близости друг от друга. Селекционные образцы, находящиеся на значительном генетическом удалении друг от друга, такие как № 1 МС19014 и №12 ОП19159; №1 МС19014 и № 7 МС10045; №2 Оп19156 и № 3 МС19019; №8 ОП 19169 и №3 МС19019; №4 ОП19159 и №10 ОП 19172; №5 МС 10039 и №10 ОП 19172; №7 МС 10045 и №10 ОП 19172 рекомендуются использовать при проведении скрещиваний для создания гетерозисных гибридов. Образцы, объединённые в отдельные кластеры, характеризуются наибольшим родством и не рекомендуются для скрещиваний. Полученные данные о генетической удаленности селекционных образцов могут быть использованы для более обоснованного подбора родительских пар при гибридизации.

Изученные микросателлитные маркеры рекомендованы для использования при генотипировании (паспортизации) селекционных материалов. По результатам молекулярного анализа составлены мультилокусные генетические паспорта и штрих-коды исследованных родительских форм, что позволило идентифицировать их для использования в селекционном процессе (табл. 3).

Таблица 3

Штрих-код генотипов сахарной свеклы на основе SSR-анализа

	Unigene 2305	Unigene 7492	Unigene 14805	Unigene 16898	Unigene 17623	Unigene 18963	Unigene 22373	Unigene 24552	Unigene 26753	Unigene 62524
<i>MC</i> (75)										
<i>On</i> (76)										
<i>MC</i>										
(78)										
<i>On</i> (79)										
<i>MC</i>										
(81)										
<i>On</i> (82)										
<i>MC</i> (84)										
<i>On</i> (85)										
<i>MC</i>										
(87)										
<i>On</i> (88)										
<i>On</i> (90)										

Возможность идентификации гибридов по микросателлитным локусам определяется тем, что в соответствии с общей закономерностью наследования признаков электрофоретический спектр гибрида F_1 должен включать компоненты обеих родительских форм. Микросателлитные маркеры позволяют выявить гибридность, так как имеют кодоминантный тип наследования [39]. Для выявления гибридного спектра необходимо, чтобы родительские материалы различались по составу аллелей. На примере образцов сахарной свёклы №№7, 8, 9 нами рассмотрена передача генетического материала потомству F_1 , выявленная при помощи Unigene 14805 (рис. 6).

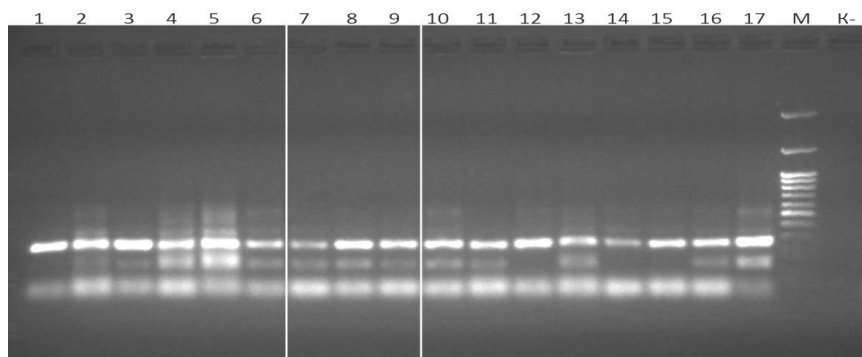


Рис. 6 – Передача генетического материала потомству F_1 , выявленная при помощи Unigene 14805

Как следует из анализа электрофореграмм, в генотипе гибридного образца (№7), полученного от скрещивания однородных родительских форм (№№ 8 и 9), аллели обеих родительских пар кодоминантно сочетаются. Так, гибриду №7 передались все три ампликона, размером 150 п.н., 300 п.н. и 350 п.н. от отцовского родителя – ОП19164 (№9) и от МС10039 - формы (№8). Это свидетельствует о достаточно высокой степени гибридизации скрещиваемых компонентов.

На примере образцов 10, 11, 12 показана передача генетического материала от родительских компонентов потомству F_1 , выявленная при помощи Unigene 16898 (рис. 7).

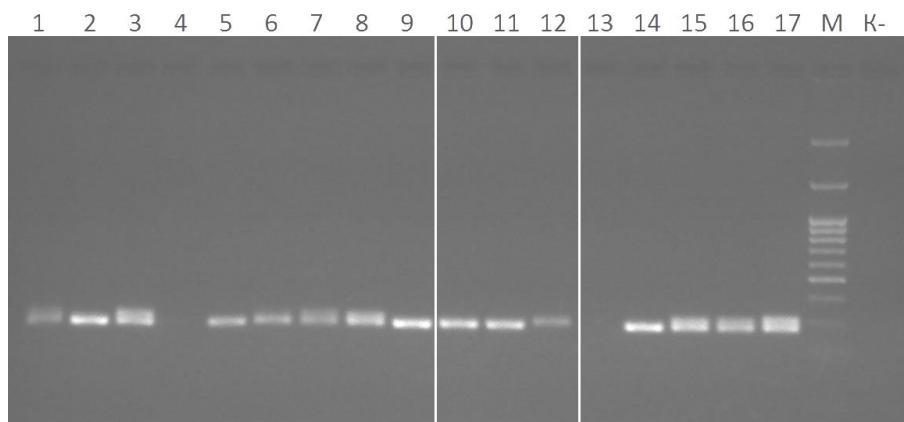


Рис. 7 – Наследование генетического материала потомством F₁, выявленное при помощи Unigene 16898

В растениях гибрида (№10) обнаружен ампликон, размером 300 п.н. от ОП19169 (№12) и аналогичный – от МС10045 - формы (№11). Также у гибрида обнаружен индивидуальный генетический профиль, характеризующийся образованием нового ДНК-фрагмента длиной 1000 п.н. Это наблюдается в случае гетерогенности одного из родительских компонентов.

На представленных гибридных комбинациях показано классическое свойство микросателлитных маркеров: кодоминантное наследование, благодаря чему они применяются для выявления гетерозигот по данному локусу, то есть для контроля наследования генетического материала при гибридизации. Для более точного установления наследования родительских генетических элементов гибридами F₁ в дальнейшем будет проведено секвенирование выявленных ДНК-ампликонов.

Список использованных источников

1. А.С. Сухарева, Б.Р. Кулуев, 2018 ДНК-маркеры для генетического анализа сортов культурных растений // Биомика.- 2018.- Том 10.- № 1.-С. 69-84.
2. Азарин К.В. Маркин Н.В., Лотник В.С., Усатов А.В. ДНК маркеры в селекции растений: учеб. пособие. Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета. -2012. - С. 16.

[Azarin K.V. Markin N.V., Lotnik B.C., Usatov A.V. DNK markery v selekcii rastenij: ucheb. posobie. Rostov-na-Donu: Publishing house of the Southern Federal University. -2012. -P. 16. In Russian].

3. Хлесткина Е.К. Молекулярные маркеры в генетических исследованиях и в селекции // Вавиловский журнал генетики и селекции. -2013. -Т. 17.- №4/2.- С. 1044–1054. [Khlestkina E.K. Molecular markers in genetic studies and breeding // Russian Journal of Genetics: Applied Research. -2014. -Т. 4. -No. 3. -P. 236–244. doi: 10.1134/S2079059714030022].

4. Fugate K., Fajardo D., Schlautman B., Ferrareze J. P., Bolton M. D., Campbell L. G., Wiesman E., Zalapa J. Generation and Characterization of a Sugarbeet Transcriptome and Transcript-Based SSR Markers // The Plant Genome.- 2014.- V.7.- № 2.- P. 1-13.

5. Mahuku G.S. A simple extraction method suitable for PCR-based analysis of plant, fungal, and bacterial DNA // Plant Mol. Biol. Rep.- 2004.- Vol. 22.- P. 71-81.

6. Hussein A.S., Nalbandyan A.A., Fedulova T.P., Bogacheva N.N. Efficient and nontoxic DNA isolation method for PCR analysis // Russian Agricultural Sciences.- 2014.- V. 40.- Issue 3.- P. 177-178.

7. Nei M., Roychoudhury A.K. Sampling variances of heterozygosity and genetic distance // Genetics.- 1974.- V. 76.- P. 379-390.

8. Nei M., Li W.H. Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases // PNAS USA.- 1979.- V. 76.- P. 5269-5273.

УДК 581.635.9

ОКРЕМІ ЕТАПИ ОНТОГЕНЕЗУ *СОБАЕА SCADENS* CAV. В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Павленко Л.Л.

Галицький коледж ім. В. Чорновола

м. Тернопіль, Україна

e-mail: ljudymla_pavlenko@ukr.net

Дослідження онтогенезу інтродукованих видів рослин є одним з найбільш перспективних шляхів вивчення їх потенційних та адаптивних можливостей. Адже пізнання закономірностей, причин та

факторів онтогенезу служить науковою основою для пошуку засобів регулювання розвитку і розмноження рослин-інтродуцентів, що має важливе значення для практики рослинництва і ботанічної науки взагалі [3].

Квітниково-декоративні рослини, порівняно з іншими групами (овочеві, плодові, кормові, технічні) є найменш дослідженими, проте для впровадження їх у зелене будівництво – теорія та практика інтродукції декоративних рослин набувають важливого значення [8]. Перспективними для інтродукції в Україні є види декоративних ліан, що придатні для вертикального озеленення.

Серед цієї групи рослин особливий інтерес представляє Кобея лазяча (*Cobaea scandens* Cav.), з родини *Polemoniaceae*. Кобея кріпиться до опори за допомогою вусиків, її життєва форма фанерофіт, а в умовах Лісостепу України вирощується як однорічна рослина.

Природний ареал виду – тіністі області лісів Кордильєри на півночі Чилі, на півдні Мексики. Кобея є винятком, бо для всіх інших представників сімейства в їх природних ареалах характерна суха погода протягом року [13]. З Південної Америки в Європу була інтродукована і введена в культуру в 1787 році [9].

Кобея лазяча - мезофіт, тепло- і світлолюбна рослина, добре росте на прогрітих, захищених від вітру ділянках, погано переносить тінь та важкий ґрунт.

Аналізуючи доступні літературні джерела, даних про онтогенез *C. scandens*, ми не зустрічали [2, 12, 13]. Тому, мета нашого дослідження була спрямована на вивчення етапів онтогенезу цього виду в умовах інтродукції. Спостереження за досліджуваними рослинами проводилися на колекційній ділянці і в теплицях Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України. Дослідження ґрунтуються на концепції дискретного опису онтогенезу [4]. Морфологічний опис насіння проводили за [1], вегетативних органів рослин - за [10, 11]. В даний час нами досліджено латентний і прегенеративний періоди онтогенезу (проростки, ювеніальний та іматурний стани), результат яких вже опубліковано [5]. Нижче подано характеристику віргінільного стану та генеративного періоду онтогенезу *C. scandens*.

II. Прегенеративний період

Віргінільний стан (v). Рослини набувають вигляду типової ліани, характеризуються інтенсивним ростом та мають висоту понад 2

м. З пазушних бруньок розвиваються бічні пагони: укорочені – генеративні пагони, довжиною 10–30 см, подовжені – вегетативні пагони. Подовжені пагони швидко ростуть, досягаючи довжини 150–200 см. Листок складається з 7 зморшкуватих листочків довжиною 5 см і більше. Пагони гладенькі, забарвлення, в залежності від сорту, може бути зеленим або темно-зеленим з фіолетовим відтінком. Приблизно через три місяці після появи сходів на рослині стають помітними перші бутони.

Довжина головного кореня досягає 25–30 см. Розвиваються бічні корені першого та другого порядків, довжина яких 20–27 та 5–9 см відповідно.

Віргінільний період триває від 85 до 110 діб.

III. Генеративний період

Молоді генеративні рослини (g₁). Рослини сильно галузяться, з нижніх пазушних бруньок розвиваються 4–7 пагонівгалуження першого порядку та численні пагони другого порядку. Довжина головного пагона – 300–380 см, бічних пагонів першого порядку – 280–312 см, другого – 90–110 см. Пагони округлі, гладенькі, але мають ледь помітне пухнасте опушення у зоні вузлів. Волоски сидячі, зібрані групами. Листки складні, почергові. Розміри листкових пластинок на генеративних і вегетативних пагонах відрізняються, зокрема: ширина листової пластинки вегетативного пагона – 3–4 см (на генеративному – 1,5–1,7 см), довжина – 5,5–7,0 см (на генеративному, відповідно 3,0–3,5 см). Жилкування – перисто-крайобіжне. Головна жилка добре простежується знизу листової пластинки та має опушення за рахунок поодиноких, ниткоподібних волосків, які зігнуті в сторону верхівки листка. Довжина черешка 3,0–6,5 см (на генеративному пагоні – до 3 см), його положення на пагоні майже горизонтальне (рис.1.). Довжина міжвузлів на генеративних пагонах – 1,3–2,0 см, а на вегетативних різна: від 6–8 см біля верхівки пагонів до 10–14 см при їх основі. Вусики 10–30 см довжиною, розгалужені на 4 гілки.

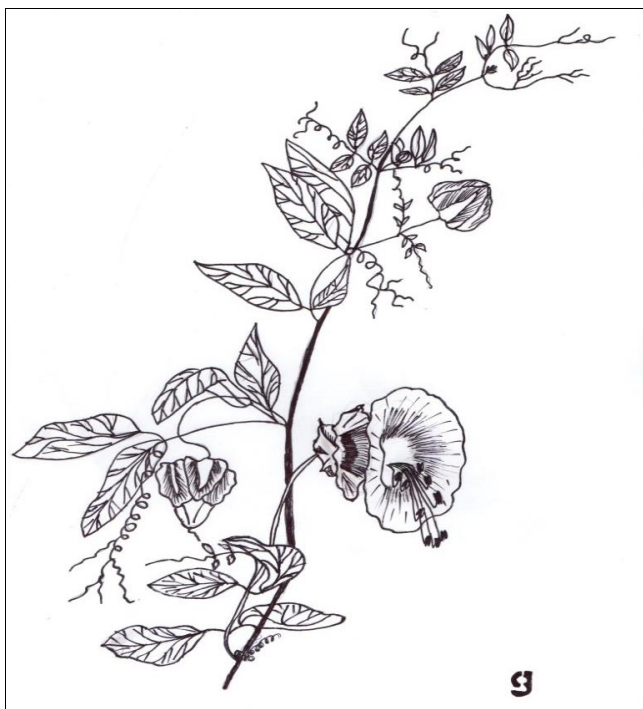


Рис. 1 - Фрагмент пагона генеративних рослин *C. scadens*

Фаза бутонізації триває близько місяця, перші квітки розкриваються через 110–115 діб після появи сходів. Квітки поодинокі, дзвоникоподібні, 5–6 см в діаметрі, розвиваються на довгих квітконосах (до 25 см). Вони з'являються з великих кремових із зеленим відтінком бутонів. Квітки поступово змінюють забарвлення, стають світло або темно-фіолетовими, рідше білими.

Довжина бічних коренів першого та другого порядків збільшується в середньому на 5–10 см і становить 30–48 та 10–16 см. На бічних коренях розвиваються численні кореневі волоски, довжиною до 5 см. Загалом коренева система проникає в ґрунт на глибину до 60–85 см.

При зниженні температури до 0° С пошкоджуються бутони та квітки, а при перших заморозках вегетація *C. scadens* припиняється. За період бутонізації та нетривалого квітнування (близько 2-х місяців) на

ліані утворюється більше сотні бутонів та відцвітає близько п'яти десятків квіток.

Тривалість вікового періоду – 65–73 доби. Тривалість онтогенезу ліани – 6,5 місяців (близько 200 діб). В Лісостепу України *C. scandens* утворює плодів та не вступає в інші вікові періоди. Проведені нами [5, 6, 7] структурно-анатомічні дослідження генеративних органів рослин *C. scandens* показали, що основні структурні елементи насінних зачатків нормально розвинені, проте запліднення яйцеклітин та формування зародків виявити не вдалося. Це може бути пов'язано з антекологічними факторами, якістю та кількістю пилку або відсутністю природних запилювачів.

Таким чином, для реалізації продуктивної функції *C. scandens* в умовах Лісостепу України пропонуємо два можливих варіанти: 1) розробити технологію розмноження кобеї як культури дворічного циклу вирощування в умовах відкритого ґрунту; 2) збільшити загальну чисельність особин у популяції для утворення нових симбіотичних зв'язків з природними запилювачами.

Список використаних джерел

1. Артюшенко З.Т. Атлас по описової морфології вищих рослин. Насіння. Л., 1990. 202 с.
2. Костирко Д. Р. Підсумки інтродукції ліан в Донбасі. Донецьк, 2006. 350 с.
3. Кузьменко А.С., Шевчук М.М. Онтогенез календули лікарської (*Calendula officinalis* L.) в умовах Лівобережного Лісостепу України // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2003. № 6. С. 95 - 97.
4. Онтогенетичний атлас рослин. Т.5. / Відп. Ред. Л.А. Жукова. Йошкар-Ола, 2007. - 372 с.
5. Павленко Л.Л. Латентный и прегенеративный периоды онтогенеза *Cobaea scandens* Sav. в условиях Лесостепи Украины / Л.Л. Павленко, С.П. Машковская // Материалы Пятой Международной научной конференции «Биологическое разнообразие. Интродукция растений» (15–17 ноября 2011, г. Санкт-Петербург). – С-Пб., 2011. – С. 313–315.
6. Павленко Л.Л. Морфогенез генеративних органів *Cobaea scandens* Sav. В умовах інтродукції в національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка / А.Ф. Ліханов, С.П. Машковська, А.А. Клюваденко,

Л.Л. Павленко // Вісник Київського національного університету імені Т. Шевченка, 2012. - № 30. – С.60–63.

7. Піддубна-Арнольдї В.А. Характеристика родин покритонасінних рослин по цитоембріологічним ознакам / Отв. ред. Н.В. Цицин. М., 1982. 352 с.

8. Сава В.Г. Інтродукція однорічних декоративних рослин в Молдові. Кишинів, 1986. 275 с.

9. Улейская Л. І. Вертикальне озеленення. М., 2001. 224 с.

10. Федоров А.А., Кирпичников М.Е., Артюшенко З.Т. Атлас по описовій морфології вищих рослин. Ліст. М.-Л., 1956. 302 с.

11. Федоров А.А., Кирпичников М.Е., Артюшенко З.Т. Атлас по описовій морфології вищих рослин. Стебло і корінь. М.-Л., 1962. 305 с.

12. Хохряков А.П., Мазуренко Т.М. Типи пагонів і їх еволюція у жимолостевих. Бюлетень МОИП. 1968. Вип.70. С.65-98.

13. Carlquist S., Vincent M. Michener D.. Wood Anatomy of Polemoniaceae // Aliso. 10 (4). 1984. P. 547 - 572.

УДК 635.63:631.563

СОРТОИЗУЧЕНИЕ РЕПЫ

Петров Е.П.¹, Петров С.Е.²,

Джумадилова Г.Б.¹, Ерболова Л.С.¹

¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет

г. Алматы, Казахстан

e-mail: Evgenii.Petrov@kaznau.kz

e-mail: Gulnar.Djumadilova@yandex.ru

e-mail: Yerbolova.laura@yandex.ru

²ТОО Казахский НИИ картофелеводства и овощеводства

п. Кайнар, Алматинская обл, Казахстан

e-mail: niikoh.nauka@rambler.ru

Введение. Репа – одна из популярных овощных корнеплодов семейства Капустные. Она является довольно скороспелым корнеплодом, поскольку включается в рацион человека в то время, когда ощутим дефицит свежей овощной продукции. Корнеплоды репы богаты углеводами, витаминами, минеральными солями. В пищу репу

употребляют в свежем и переработанном виде [1]. Урожайность репы не высока. Одним из способов повышения ее урожайности является выращивание высокопродуктивных сортов. Установлению таких сортов была посвящена работа, выполненная в 2013-2015 гг. в учебно-производственном хозяйстве «Агроуниверситет» Алматинской области. Изучали сорта: Петровская 1 (контроль), Миланская розовая, Белая ночь, Луна, Жучка.

Подготовка почвы для посева репы заключалась в уборке растительных остатков, внесении 20 т/га перегноя, зяблевой вспашке, ранневесеннем бороновании в два следа, культивации, нарезке временной оросительной сети.

Посев семян в открытый грунт провели по схеме 70х12 см в 2013 г – 8 апреля, в 2014 г – 7 апреля, в 2015 г – 6 апреля. Уход за растениями заключался в проведении двух прополок вручную, трех культиваций, одну из которых совместили с подкормкой минеральным удобрением и 8-9 вегетационных поливов. Уборку урожая провели в 2013 г – 13 июля, в 2014 г – 8 июля, в 2015 г – 9 июля.

Цель работы. Установление наиболее продуктивных сортов репы в Алматинской области.

Методы исследований. Планирование эксперимента, закладку и проведение опытов осуществляли по методике, описанной у Доспехова Б.А. [2], Белик В.Ф., Бондаренко Г.Л. [3], методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [4]. Во время выполнения работы проводили фенологические наблюдения [3]. Урожайные данные обработаны методом дисперсионного анализа с установлением точности опыта и достоверности прибавок урожая [2].

Результаты исследований. Фенологические наблюдения показали, что появление массовых всходов и первого настоящего листа на день раньше контроля было у сорта Миланская розовая; начало формирования корнеплода было на 2-3 дня раньше контроля.

Учет урожая показал, что наибольшая прибавка урожая получена по сорту Луна (152 ц/га), несколько меньше – по сорту Жучка (112 ц/га). У сорта Миланская розовая, урожай был ниже контроля (табл.1). Наибольшая масса корнеплода была у сорта Луна (198 г), наименьшая – у сорта Миланская розовая (62 г).

Таблица 1

Урожайность и масса корнеплода репы

Сорт	Урожай корнеплодов с 1 га		Прибавка урожая, ц/га	Масса корнеплода, г
	ц	%		
Петровская 1 (контроль)	78	100	-	70
Миланская розовая	66	84,6	-	62
Белая ночь	110	141,0	32	97
Луна	250	294,9	152	198
Жучка	190	243,6	112	164
НСР ₀₉₅ S _x , %	4,1 – 5,3 3,0 – 3,8			

Данные по экономической эффективности изучаемых сортов репы приведены в таблице 2.

Таблица 2

Экономическая эффективность выращивания репы

Сорт	Урожайность, ц/га	Выручка, тг/га	Затраты на выращивание, тг/га	Чистый доход, тг/га	Себестоимость 1 ц, тг	Рентабельность, %
Петровская 1 (контроль)	78	624000	422257	201743	5414	47,8
Миланская розовая	66	528000	419815	108185	6361	25,8
Белая ночь	110	880000	429017	450987	3900	105,1
Луна	250	1840000	454055	1385945	1974	305,2
Жучка	190	1520000	445700	1074300	2346	241,0

*Примечание: 1 руб=6 тг (тенге).

Наибольшая прибыль получена по сорту Луна – 1385945 тг/га, несколько меньше – по сорту Жучка (1074300 тг/га). Самая низкая себестоимость продукции и самая высокая рентабельность была у сорта Луна, затем, по этим показателям, идут сорта репы Жучка и Белая ночь.

Вывод: для увеличения продуктивности репы, повышения экономической эффективности культуры следует выращивать сорта Луна, Жучка, Белая ночь.

Список использованных источников

1. Юсупов М.З., Петров Е.П., Турбекова А.С., Ахметова Ф.С. Овощеводства Казахстана. – Астана: КазАТУ им. С. Сейфуллина, 2018. – 407.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Белик В.Ф., Бондаренко Г.Л. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве. – М.: НИИОХ, 1972. – 210 с.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1975, в. 4. – 183 с.

УДК 635.112:631.5

СОРТОИСПЫТАНИЕ МОРКОВИ

**Петров Е.П.¹, Петров С.Е.²,
Джумадилова Г.Б.¹, Ерболова Л.С.¹**

¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет
г. Алматы, Казахстан

e-mail: Evgenii.Petrov@kaznau.kz

e-mail: Gulnar.Djumadilova@yandex.ru

e-mail: Yerbolova.laura@yandex.ru

²ТОО Казахский НИИ картофелеводства и овощеводства

п. Кайнар, Алматинская обл, Казахстан

e-mail: niikoh.nauka@rambler.ru

Введение. Одним из популярных овощных корнеплодов является морковь. Корнеплоды моркови богаты витаминами, пантотеновой и фолиевой кислотами. В пищу морковь употребляют в

свежем и переработанном виде при приготовлении различных блюд. Широко используют морковь в детском питании, готовят из нее и морковный сок [1].

Популярность культуры способствует поиску путей повышения урожайности. Использование высокоурожайных культур может быть одним из них. Работу по сортоизучению моркови провели в 2013-2015 гг. в учебно-производственном хозяйстве «Агроуниверситет» Алматинской области. Изучали сорта моркови: Шантенэ 2461 (контроль), Хрустящий завтрак, Нантская улучшенная, Нантская королевская, Несравненная.

Подготовка почвы к посеву моркови заключалась в уборке растительных остатков, внесении 20 т/га перегноя, зяблевой вспашке, ранневесеннем бороновании в два следа, культивации, нарезке временной оросительной сети.

Посев семян в открытый грунт провели по рядовой схеме с расстоянием между рядами 45 см, между растениями в ряду 6 см в 2013 г – 23 апреля, в 2014 г – 22 апреля, в 2015 г – 21 апреля. Уход за растениями заключался в проведении 2-3 прополок, культивации с подкормкой минеральным удобрением (1,1 ц мочевины, 3 ц/га суперфосфата) и 9-10 поливах. Уборку урожая провели в 2013 г – 18 сентября, в 2014 г – 19 сентября, в 2015 г – 17 сентября.

Цель работы. Установление наиболее продуктивных сортов моркови для Алматинской области.

Методы исследований. Планирование эксперимента, закладку и проведение опытов осуществляли по методике, описанной у Доспехова Б.А. [2], Белик В.Ф., Бондаренко Г.Л. [3], методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [4]. Во время выполнения работы проводили фенологические наблюдения [3]. Урожайные данные обработаны методом дисперсионного анализа с установлением точности опыта и достоверности прибавок урожая [2].

Результаты исследований. Фенологические наблюдения не выявили различий по вступлению изучаемых сортов в очередные фазы развития.

Учет урожая показал, что достоверную прибавку урожая дали все изучаемые сорта моркови (табл.1). Самые крупные корнеплоды были у растений моркови сорта Несравненная (163 г), а самые мелкие – у сорта Шантенэ 2461 (74 г).

Таблица 1

Урожайность и масса корнеплода моркови

Сорт	Урожай корнеплодов с 1 га		Прибавка урожая, ц/га	Масса корнеплода, г
	ц	%		
Шантенэ 2461 (контроль)	275	100	-	74
Хрустящий завтрак	433	157,5	158	118
Нантская улучшенная	531	193,1	256	142
Нантская королевская	576	209,5	301	155
Несравненная	604	219,6	329	163
НСР ₀₉₅ S _x , %	9,2 – 9,7 1,9 – 2,0			

Экономическая эффективность выращивания изучаемых сортов моркови приведена в таблице 2.

Наибольшая прибыль получена при выращивании моркови сорта Несравненная. Наименьшая себестоимость продукции получена по сорту Несравненная – 1517 тг/ц; здесь же получена и наибольшая рентабельность (97,7 %).

Вывод: для увеличения продуктивности моркови, повышения рентабельности ее производства следует выращивать сорта Несравненная, Нантская королевская, Нантская улучшенная, Хрустящий завтрак.

Таблица 2

Экономическая эффективность выращивания моркови

Сорт	Урожайность, ц/га	Выручка, тг/га	Затраты на выращивание, тг/га	Прибыль, тг/га	Себестоимость 1 ц, тг	Рентабельность, %
Шантенэ 2461 (контроль)	275	822833	848170	–	3084	–
Хрустящий завтрак	433	1298000	880746	417254	2034	47,4
Нантская улучшенная	531	1591833	904937	686896	1704	75,9
Нантская королевская	576	1727000	909255	817745	1579	89,9
Несравненная	604	1811667	916154	895573	1517	97,7

*Примечание: 1 руб=6 тг (тенге).

Список использованных источников

1. Юсупов М.З., Петров Е.П., Турбекова А.С., Ахметова Ф.С. Овощеводство Казахстана. – Астана: Каз АТУ им. С. Сейфуллина, 2018. – 407 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Белик В.Ф., Бондаренко Г.Л. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве. – М.: НИИОХ, 1972. – 210 с.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1975, в. 4. – 183 с.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ГИБРИДЫ КАБАЧКА ДЛЯ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Петров Е.П.¹, Петров С.Е.², Джумадилова Г.Б.¹

¹Казахский национальный аграрный университет

г. Алматы, Казахстан

e-mail: Evgenii.Petrov@kaznau.kz

e-mail: Gulnar.Djumadilova@yandex.ru

²ТОО Казахский НИИ картофелеводства и овощеводства

п. Кайнар, Алматинская обл, Казахстан

e-mail: niikoh.nauka@rambler.ru

Введение. Кабачок является скороспелой культурой семейства Тыквенные. В пищу употребляют 8-12 дневную завязь. Плоды кабачка содержат 0,6 % белка, 0,1 % жира, 3-4 % сахаров, 0,3 % клетчатки, 10-15 мг% витамина С, 0,06 мг% каротина, 0,08 мг% витамина В₁. Из плодов кабачка готовят консервы, икру, маринуют, широкое применение находят в кулинарии [1]. Диетические качества плодов кабачка, высокие вкусовые достоинства обуславливают высокий спрос на них. Увеличить производство кабачка возможно путем выращивания высокопродуктивных сортов и гибридов. В 2013-2015 гг. выполняли работу по установлению таких гибридов в учебно-производственном хозяйстве «Агроуниверситет» Алматинской области. Изучали гибриды кабачка: Казанова F₁, Деликатесный F₁, Нежный зефир F₁. Контролем служит сорт кабачка Грибовские 37, районированный в Алматинской области.

Подготовка почвы к посеву кабачка заключалась в уборке растительных остатков, внесении 20 т/га навоза, зяблевой вспашке на глубину 27-30 см, ранневесеннем бороновании в два следа, культивации, нарезке временной оросительной сети.

Посев семян в открытый грунт провели по рядовой схеме с расстоянием между рядами 140 см, между растениями в ряду 70 см в 2013 г – 3 мая, в 2014 г – 2 мая, в 2015 г – 4 мая. Уход за растениями в период вегетации заключался в двух прополках вручную, культивации с подкормкой минеральным удобрением (1,1 ц мочевины и 3 ц/га суперфосфата) и 7-9 поливах. Первый сбор плодов в 2013 г провели 25 июня, в 2014 г – 24 июня, в 2015 г – 23 июня. Последний сбор

провели в 2013 г – 17 сентября, в 2014 г – 9 сентября, в 2015 г – 15 сентября. При проведении сборов учитывали количество и массу плодов.

Цель работы. Установление наиболее продуктивных гибридов кабачка для Алматинской области.

Методы исследований. Планирование эксперимента, закладку и проведение опытов осуществляли по методике, описанной у Доспехова Б.А. [2], Белик В.Ф., Бондаренко Г.Л. [3], методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [4]. Во время выполнения работы проводили фенологические наблюдения [3]. Урожайные данные обработаны методом дисперсионного анализа с установлением точности опыта и достоверности прибавок урожая [2].

Результаты исследований. Фенологические наблюдения не выявили различий в наступлении очередных фаз развития у изучаемых гибридов.

Полученные урожайные данные представлены в таблице 1. Наибольший урожай в ранних сборах и за вегетацию дал гибрид кабачка Казанова F₁. Несколько меньше получен урожай у гибридов Нежный зефир F₁ и Деликатесный F₁.

Таблица 1

Урожайность и масса плода кабачка

Гибрид	Урожай с 1 га				Прибавка урожая, ц/га		Масса плода, г
	ранний		за вегетацию		раннего	общего	
	ц	%	ц	%			
Грибовские 37 (контроль)	127	100	353	100	-	-	813
Казанова F ₁	187	147,2	516	146,2	60	163	970
Деликатесный F ₁	142	111,8	416	117,8	15	69	866
Нежный зефир F ₁	160	130,0	462	130,9	33	109	944
НСР ₀₉₅	1,8 – 2,8		5,7 – 22,0				
S _x , %	1,2 – 1,8		1,5 – 5,0				

Самые крупные плоды формировал гибрид Казанова F₁. Самые мелкие плоды были у гибрида Деликатесный F₁.

Экономическая эффективность выращивания изучаемых гибридов кабачка приведена в таблице 2.

Таблица 2

Экономическая эффективность выращивания кабачка

Сорт		Урожайность, ц/га	Выручка, тт/га	Затраты на выращивание, тт/га	Прибыль, тт/га	Себестоимость 1 ц, тт	Рентабельность, %
Грибовские 37 (контроль)		353	1059000	870922	188078	2467	21,6
Казанова F ₁		516	1548000	1062069	485931	2058	45,8
Деликатесный F ₁		416	1248000	944410	303590	2270	32,1
Нежный зефир F ₁		462	1386000	1299076	86924	2812	6,7

*Примечание: 1 руб=6 тт (тенге).

Наибольшая прибыль получена при выращивании кабачка гибрид Казанова F₁ – 485931 тт/га, затем идут гибриды Деликатесный F₁ – 303590 тт/га и Нежный зефир F₁ – 86924 тт/га. У гибрида Казанова F₁ меньшая себестоимость продукции и наибольшая рентабельность.

Вывод: для увеличения продуктивности кабачка, повышения экономической эффективности культуры следует выращивать гибриды Казанова F₁, Деликатесный F₁, Нежный зефир F₁.

Список использованных источников

1. Юсупов М.З., Петров Е.П., Турбекова А.С. Ахметова Ф.С. Овощеводство Казахстана. – Астана: КазАТУ им. С. Сейфуллина, 2018. – 407 с.

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Белик В.Ф., Бондаренко Г.Л. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве. – М.: НИИОХ, 1972. – 210 с.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1975, в. 4. – 183 с.

УДК 635.132:631.563

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ

Петров Е.П.¹, Петров С.Е.², Джумадилова Г.Б.¹

¹Казахский национальный аграрный университет

г. Алматы, Казахстан

e-mail: Evgenii.Petrov@kaznau.kz

e-mail: Gulnar.Djumadilova@yandex.ru

²ТОО Казахский НИИ картофелеводства и овощеводства

п. Кайнар, Алматинская обл, Казахстан

e-mail: niikoh.nauka@rambler.ru

Введение. Столовая свекла является популярным овощным корнеплодом. В первый год жизни растение формирует розетку листьев и корнеплод, на второй год образуются цветоносы с семенами. Мякоть корнеплода красная с различными оттенками. Корнеплоды богаты сахарами, белком, пектиновыми веществами, органическими кислотами, витаминами С, группы В, РР, содержат каротин, бетаин, фолиевую кислоту. Благодаря бетаину корнеплоды свеклы имеют специфическую окраску. Свеклу употребляют в пищу в отваренном виде. Корнеплоды и особенно молодые листья богаты витамином С (до 50 мг%) и каротином, почему и ценны свекольники и борщи, приготовленные из молодой свеклы вместе с ботвой. В свекле высокое содержание солей марганца (необходимых особенно для молодого растущего организма), калия, железа, кальция, кобальта, йода [1].

Блюда из свеклы применяются в лечебном питании при ряде заболеваний желудка и кишечника. Клетчатка и органические кислоты усиливают перистальтику кишечника. Бетаин имеет большое значение в обмене веществ, способствует расщеплению и усвоению

белков, участвует в образовании холина. Последний повышает жизнедеятельность печени, улучшает ее работу, поэтому свекольная пища полезна при заболеваниях печени и желчных путей. Рекомендуются также при атеросклерозе, малокровии, диабете, сок свеклы с медом рекомендуется при простуде [2].

Высокая диетическая ценность свеклы способствует поиску путей повышения ее урожайности. Одним из них может быть использование сортов и гибридов имеющих высокую потенциальную урожайность. Работу по их установлению проводили в 2009-2011 гг. в учебно-производственном хозяйстве «Агроуниверситет» Алматинской области. Изучали сорта свеклы: Бордо 237 (контроль), Смуглянка, Кызыл-копыр, Уан ян тин чен хун тен сай.

Подготовка почвы к посеву семян свеклы заключалась в уборке растительных остатков, внесении 20 т/га перегноя, зяблевой вспашке на глубину 27-30 см, ранневесеннем бороновании в два следа, культивации, нарезке оросительной сети.

Посев семян в открытый грунт провели по рядовой схеме с расстоянием между рядами 45 см, в ряду 7 см в 2009 г – 23 апреля, в 2010 г – 21 апреля, в 2011 г – 22 апреля. Уход за растениями в период вегетации заключался в проведении двух прополок вручную, двух культиваций, одну из которых совместили с подкормкой минеральным удобрением (1,1 ц мочевины и 3 ц/га суперфосфата) и 8-9 вегетационных поливов. Уборку урожая провели в 2009 г – 28 августа, в 2010 г – 26 августа, в 2011 г – 29 августа.

Цель работы. Установление наиболее продуктивных сортов свеклы для Алматинской области.

Методы исследований. Планирование эксперимента, закладку и проведение опытов осуществляли по методике, описанной у Доспехова Б.А. [3], Белик В.Ф., Бондаренко Г.Л. [4], методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [5]. Во время выполнения работы проводили фенологические наблюдения [4]. Урожайные данные обработаны методом дисперсионного анализа с установлением точности опыта и достоверности прибавок урожая [3].

Результаты исследований. Фенологические наблюдения показали, что сорт Уан ян тин чен хун тен сай на 3-4 дня позже контроля вступал в очередные фазы развития.

Учет урожая показал, что достоверную прибавку урожая дали сорта Смуглянка (253 ц/га) и Кызыл-коныр (94 ц/га). Урожай сорта Уан ян тин чен хун тен сай был ниже контроля (табл.1). Наибольшей массой корнеплода отличался сорт Смуглянка (263 г).

Таблица 1

Урожайность и масса корнеплода свеклы

Сорт	Урожай с 1 га		Прибавка урожая, ц/га	Масса корнеплода, г
	ц	%		
Бордо 237 (контроль)	563	100	–	183

продолжение таблицы 1

Смуглянка	816	144,9	253	263
Кызыл-коныр	657	116,7	94	212
Уан ян тин чен хун тен сай	452	80,3	–	146
НСР ₀₉₅ S _x , %	5,2 – 21,7 0,8 – 3,6			

Подсчет экономической эффективности выращивания показал, что наибольшую прибыль дало выращивание свеклы сорта Смуглянка, затем идет сорт Кызыл-коныр (табл. 2).

Наименьшая себестоимость продукции получена по сорту Смуглянка (923 тг/ц); здесь же получена и наибольшая рентабельность (92,8 %).

Вывод: для увеличения урожайности столовой свеклы, повышения рентабельности ее производства, следует выращивать сорта Смуглянка и Кызыл-коныр.

Таблица 2

Экономическая эффективность выращивания свеклы

Схема посева	Урожайность, ц/га	Выручка, тг/га	Затраты на выращивание, тг/га	Прибыль, тг/га	Себестоимость 1 ц, тг	Рентабельность, %
Бордо 237 (контроль)	563	844500	600047	244453	1066	40,7
Смуглянка	816	1224000	634773	589227	778	92,8
Кызыл-кониыр	657	585500	612933	372569	923	57,5
Уан ян тин чен хун тен сай	452	678000	695365	–	1538	–

*Примечание: 1 руб=6 тг (тенге).

Список использованных источников

1. Юсупов М.З., Петров Е.П., Турбекова А.С., Ахметова Ф.С. Овощеводство Казахстана. – Астана: Каз АТУ им. С. Сейфуллина, 2018 – 407 с.
2. Сафина Л.К., Петров Е.П. Пищевые лекарственные растения. – Кокшетау: ТОО «Келешек-2030», 2013 – С. 75-76.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Белик В.Ф., Бондаренко Г.Л. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве. – М.: НИИОХ, 1972. – 210 с.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1975, в. 4. – 183 с.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЧЕСНОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КАЧЕСТВА ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА

Петров Е.П.¹, Петров С.Е.², Джумадилова Г.Б.¹

¹Казахский национальный аграрный университет

г. Алматы, Казахстан

e-mail: Evgenii.Petrov@kaznau.kz

e-mail: Gulnar.Djumadilova@yandex.ru

²ТОО Казахский НИИ картофелеводства и овощеводства

п. Кайнар, Алматинская обл, Казахстан

e-mail: niikoh.nauka@rambler.ru

Введение. Чеснок является популярной овощной культурой семейства Луковые. Он содержит 6,7 % азотистых веществ, 26,3 % безазотистых экстрактивных веществ, 0,77 % клетчатки, 0,06 % жира, 1,44 % зольных веществ, 10-12 мг% витамина С. Эфирное чесночное масло определяет специфический вкус и запах чеснока. Широко используют чеснок при консервировании овощей, приготовлении мясных и рыбных блюд, овощных консерв, при изготовлении колбас. В весеннее и осеннее время года употребление в пищу чеснока рекомендуют для профилактики респираторных заболеваний [1].

Размножают чеснок вегетативно, в основном зубками, реже воздушными луковицами (бульбочками). Бытует мнение, что из бульбочек в первый год вырастает только луковица-однозубка [2, 3, 4, 5,6]. Ранее нами было установлено, что вопреки общепринятому мнению, из различных по массе бульбочек вырастают как стандартные луковицы (диаметр больше 2,5 см), так и нестандартные (диаметр меньше 2,5 см) и однозубки, однако процентное их соотношение сильно варьирует, в зависимости от массы бульбочек (табл. 1).

Таблица 1

Влияние массы воздушных луковиц на соотношение выросших из них стандартных, нестандартных луковиц и однозубки

Масса бульбочки, г	Получено, %		
	стандартных луковиц (диаметр больше 2,5 см)	нестандартных луковиц (диаметр меньше 2,5 см)	однозубки
0,97	83,0	15,5	1,5
0,54	56,7	8,3	35,0
0,36	11,3	4,5	84,2
0,29	4,1	6,6	89,3
0,19	—	11,0	89,0

Опыт по установлению продуктивности чеснока, в зависимости от схемы посева (площади питания) воздушных луковиц, провели в 2006-2008 гг. в учебно-производственном хозяйстве «Агроуниверситет» Алматинской области. В опыте использовали воздушные луковицы (бульбочки) чеснока озимого сорта Заилийский массой 0,29 г. Схема посева бульбочек ленточная четырехстрочная, расстояние между строчками 22,5 см, между лентами – 50 см.

Расстояние между бульбочками в строчке (варианты опыта) было следующим:

1. 2 см (площадь питания 58,57 см²);
2. 3 см (площадь питания 88,12 см²);
3. 4 см (площадь питания 117,50 см²);
4. 5 см (площадь питания 146,87 см²);
5. 6 см (площадь питания 176,25 см²);
6. 7 см (площадь питания 205,62 см²);
7. 8 см (площадь питания 235,00 см²).

Подготовка почвы для посева бульбочек заключалась в уборке растительных остатков, внесении 20 т/га перегноя, ранневесенней вспашке, бороновании в два следа, культивации, нарезке временной оросительной сети.

Посев бульбочек в годы исследований проводили 1 сентября. Уход за растениями в период вегетации состоял из двух культиваций, одну из которых совместили с подкормкой минеральным удобрением, двух прополок вручную и 5-7 поливов. Уборку урожая в 2006 г провели 9 августа, в 2007 г – 13 августа, в 2008 г – 15 августа.

Цель работы. Установление оптимальной площади питания воздушных луковиц массой 0,29 г на продуктивность озимого чеснока.

Методы исследований. Планирование эксперимента, закладку и проведение опытов осуществляли по методике, описанной у Доспехова Б.А. [7], Белик В.Ф., Бондаренко Г.Л. [8], методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [9]. Во время выполнения работы проводили фенологические наблюдения [8]. Урожайные данные обработаны методом дисперсионного анализа с установлением точности опыта и достоверности прибавок урожая [7].

Результаты исследований. Фенологические наблюдения не выявили различий в сроках наступления очередных фаз развития растений. Полученные данные по урожаю и массе луковицы приведены в таблице 2.

Наибольшая урожайность (62,1 ц/га) получена при расстоянии между бульбочками в строчке 2 см. По мере увеличения расстояния между бульбочками урожайность снижается, доходя до минимальной (22,0 ц/га) при расстоянии 8 см. С увеличением расстояния между бульбочками в строчке уменьшается количество стандартных, нестандартных луковиц и однозубки, однако масса их увеличивается. Таким образом, определена зависимость урожая от расстояния посадочного материала (площади питания).

Экономическая эффективность изучаемых вариантов приведена в таблице 3.

Таблица 2

Урожай чеснока сорта Заилийский и его структура в зависимости от схемы посадки воздушных луковиц массой 0,29 г

№ варианта	Урожай луковиц, ц/га				Масса луковица, г		
	общий	стандартных	нестандартных	однозубки	стандартной	нестандартной	обнозубки
1	62,1	1,8	4,1	56,2	8,54	4,31	3,48
2	42,6	1,4	2,7	38,5	8,67	4,86	3,71
3	36,9	1,3	2,2	33,4	9,29	5,06	4,19
4	30,6	1,1	1,9	27,6	9,76	5,66	4,34
5	26,7	1,1	1,8	23,8	10,00	5,82	4,48
6	23,3	1,0	1,6	20,7	11,06	6,25	4,60
7	22,0	0,9	1,5	19,6	11,09	6,71	4,85
НСР ₀₉₅ S _x , %		0,2 – 0,3 2,3 – 4,4	0,5 – 0,6 3,2 – 5,1	0,7 – 1,7 2,1 – 5,6			

Наибольшая прибыль получена в варианте при размещении бульбочек на расстоянии в строчке 2 см – 420826 тг/га, а наименьшая – при размещении бульбочек на 8 см (29744 тг/га). Самая низкая себестоимость продукции и наибольшая рентабельность получены при размещении бульбочек в строчке на расстоянии 2 см.

Таблица 3

**Влияние схемы посева на экономическую эффективность
выращивания чеснока сорта Заилийский из воздушных луковиц
массой 0,29 г**

№ варианта	Урожайность, ц/га	Выручка, тг/га	Затраты на выращивание, тг/га	Прибыль, тг/га	Себестоимость 1 ц, тг.	Рентабельность, %
1	62,1	719500	298674	420826	4809	140,9
2	42,6	499833	265307	234526	6228	88,4
3	36,9	430666	249752	180914	6768	72,4
4	30,6	358333	240105	118228	7846	49,2
5	26,7	310833	233434	77399	8743	33,1
6	23,3	272500	228853	43647	9822	19,1
7	22,0	255166	225422	29744	10246	13,2

*Примечание: 1 руб=6 тг. (тенге).

Выводы:

1. Из воздушных луковиц (бульбочек) чеснока массой 0,29 г преимущественно образуются однозубки.
2. Решающее значение в получении высокой урожайности чеснока, при выращивании его бульбочками, является расстояние в строчке (площадь питания).
3. Для получения высокой урожайности чеснока следует использовать четырехстрочную схему посева с расстоянием между строчками 22,5 см, между лентами – 50 см, а бульбочки массой 0,29 г располагать в строчке на расстоянии 2 см (площадь питания 58,57 см²).

Список использованных источников

1. Юсупов М.З., Петров Е.П., Турбекова А.С., Ахметова Ф.С. Овощеводство Казахстана. – Астана: Каз АТУ им. С. Сейфуллина, 2018. – 407 с.
2. Эдельштейн В.И. Овощеводство. – М.: Гос. изд-во с.-х. литературы, 1953. – С. 328.
3. Балашев Н.Н., Земан Г.О. Овощеводство. – Ташкент: Средняя и высшая школа, 1964. – С. 375.
4. Каратаев Е.С., Советкина В.Е. Овощеводство. – М.: Колос, 1984. – С. 185.
5. Матвеев В.П., Рубцов М.И. Овощеводство. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 317.
6. Тараканов Г.И., Мухин В.Д. Овощеводство. – М.: Колос, 1993. – С. 367.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
8. Белик В.Ф., Бондаренко Г.Л. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве. – М.: НИИОХ, 1972. – 210 с.
9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1975, в. 4. – 183 с.

УДК 577.12:635.21

ВПЛИВ ОСОБЛИВОСТЕЙ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ БУЛЬБ КАРТОПЛІ НА ПОТЕМНІННЯ ЇЇ М'ЯКУША

Подпрятков Г.І., Давиденко А.Ю., Гунько Т.С.

Національний університет біоресурсів

і природокористування України

м. Київ, Україна

e-mail: DavidAndre@i.ua

Білки картоплі містять усі амінокислоти, які зустрічаються в рослинах, в тому числі і всі незамінні [1, 2]. Серед незамінних найбільше вміст становлять аспарагінова і глутамінова кислоти [3].

Біохімічні процеси, які відбуваються у бульбах картоплі під час зберігання характеризуються кількісними та якісними змінами у їх амінокислотному складі – збільшується кількість амідів та вільних

амінокислот (аргінін, гістидин, лізин, лейцин, фенілаланін, пролін) і, водночас, зменшується вміст метіоніну, ізолейцину, аланіну, гліцину і тирозину [4, 5].

Деякі біохімічні реакції, що протікають у бульбах картоплі за участі амінокислот негативно впливають на їх якість. Зокрема, при взаємодії амінокислот з редукованими цукрами (реакція Майяра) відбувається потемніння у смажених продуктах (чипси, картопля фрі) [6, 7].

Тирозин та інші поліфеноли є причиною появи темних плям на м'якуші бульб, що надає непривабливого вигляду картоплі та робить її непридатною для переробки. За участі ферменту поліфенолоксидази та кисню повітря тирозин окислюється в діоксіфенілаланін, який перетворюється на хінон та утворює червоні гетероциклічні сполуки, які полімеризуються, перетворюються на продукти чорного кольору (меланіни) [8, 9].

При очищенні, різанні картоплі, тонопласт розривається, клітинний сік змішується з цитоплазмою і поліфеноли окислюються до темнозabarвлених продуктів. Часткове пошкодження клітин також відбувається при механічному травмуванні клітин під час збирання картоплі комбайнами, транспортування, завантаження-вивантаження у сховища та під час проведення сортування на механізованих лініях [10, 11, 12]. В місцях ударів бульб м'якоть під шкіркою темніє і при їх очищенні і варінні з'являються темні плями.

Швидкість потемніння картоплі різних сортів є неоднаковою і її зазвичай пов'язують з кількістю тирозину та активністю поліфенолоксидази: чим його більше, тим швидше темніє м'якоть картоплі.

Войцешина Н.І. відзначає вплив вмісту вільного тирозину в картоплі в період зберігання на інтенсивність потемніння м'якуша бульб [13].

Тому важливим є дослідження амінокислотного складу бульб картоплі та його вплив на процеси потемніння м'якуша.

В дослідженнях використовували 5 сортів картоплі зарубіжної селекції компаній HZPC (Нідерланди) та Solana (Німеччина), які належать до двох груп стиглості: середньоранні (Сатіна – контроль, Ред Леді, Моцарт) і середньостиглі (Ароза – контроль, Сіфра). Дослідження проводили в лабораторії кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва НУБіП України.

Якісний аналіз вільних амінокислот у бульбах картоплі проводили методом тонкошарової хроматографії.

Оцінку варених бульб проводили після їх варіння і очищення: 5 балів – м'якуш не темніє протягом 2 год після варіння; 4 бали – слабке потемніння; 3 бали – середнє потемніння; 2 бали – значне потемніння; 1 бал – темніє дуже сильно.

Кількісний аналіз вмісту амінокислот в бульбах картоплі (рис. 1), свідчить, що у всіх сортів за кількістю переважав пролін. Його вміст коливався від 1,76 мг/г у Сіфри до 2,88 мг/г у Арози.

Концентрація лізину була невисокою і коливалася від 0,8 мг/г до 1,04 мг/г. Тирозину найбільше було у бульб сорту Сатіна, а найменше у сорту Сіфра, що на нашу думку повинно характеризувати ці два сорти, як найменш та найбільш стійкі до потемніння.

Більшість дослідників вважають, що ступінь потемніння м'якуша бульб картоплі прямо- пропорційно пов'язаний із кількісним вмістом тирозину [8, 9]. З метою перевірки цього твердження ми порівнювали ступінь потемніння м'якуша бульб із загальним вмістом амінокислот та кількістю тирозину. Результати цих досліджень подано на рис. 2, 3 та табл. 1.

Аналізуючи отримані результати було виявлено взаємоз'язок між концентрацією тирозину, загальним вмістом амінокислот та ступенем потемніння бульб. При цьому слід відмітити, що більш чітка закономірність спостерігалась між загальним вмістом амінокислот і ступенем потемніння.

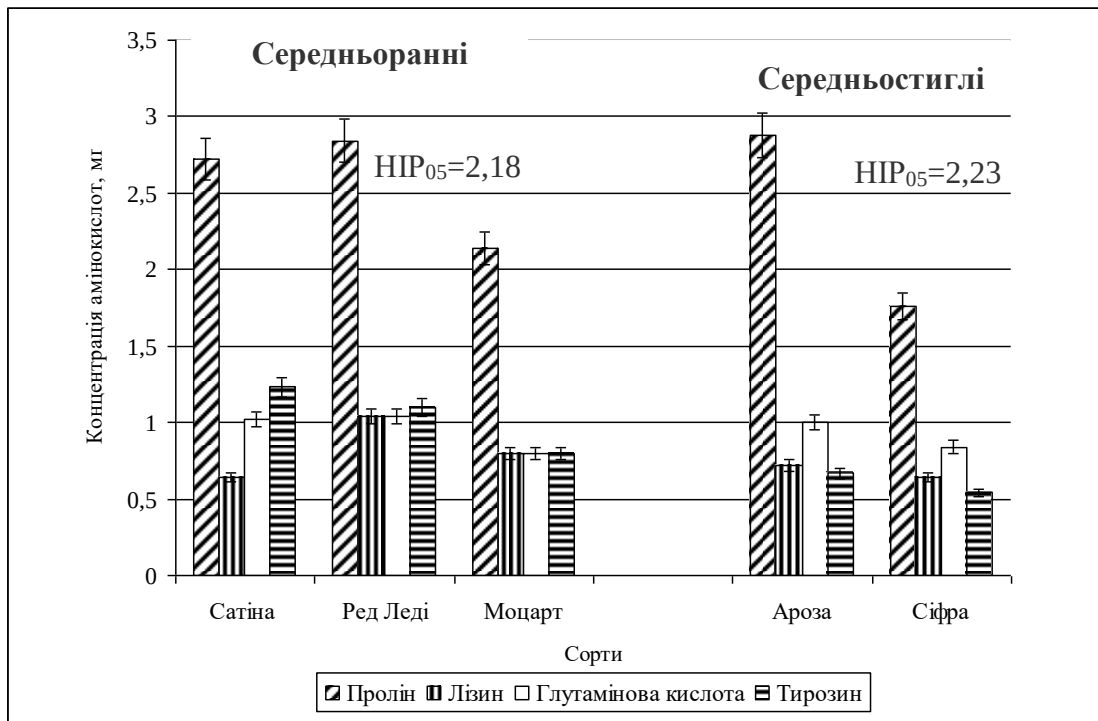


Рис. 1 - Вміст амінокислот в бульбах картоплі залежно від сорту

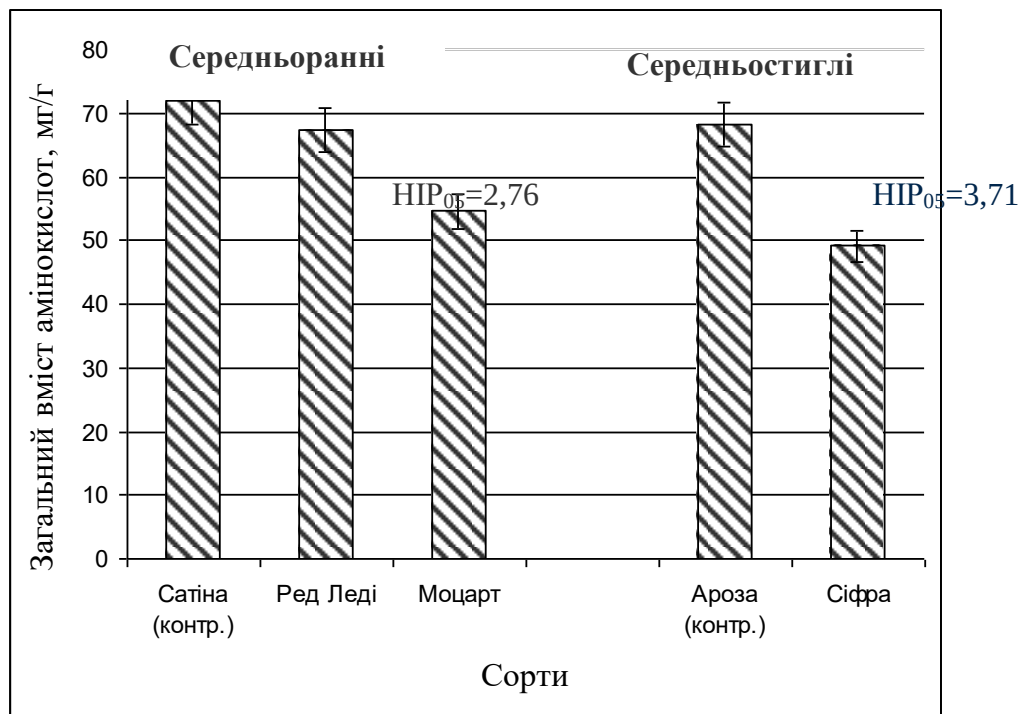


Рис. 2 - Загальний вміст амінокислот в бульбах картоплі залежно від сорту

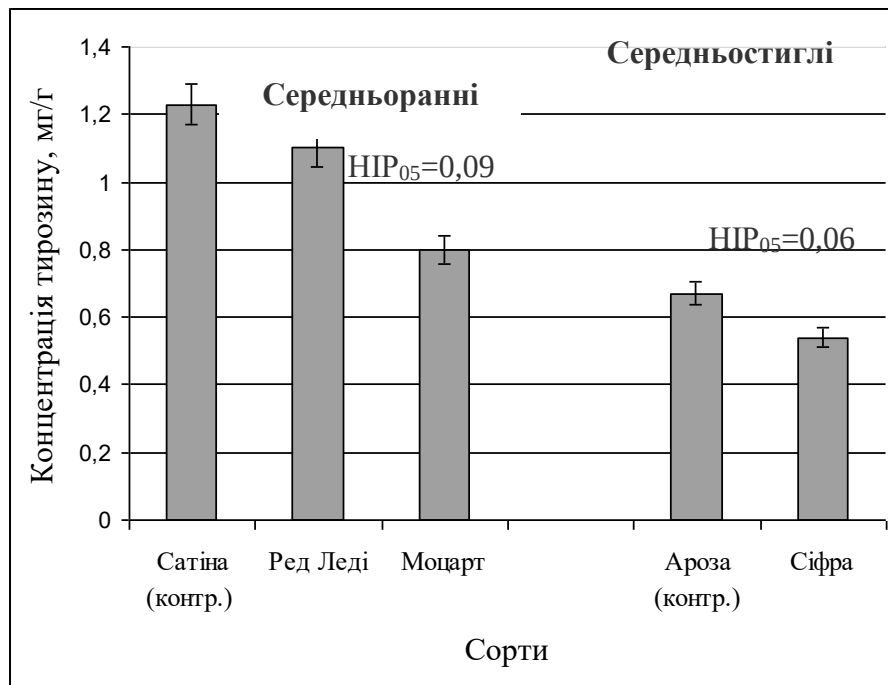


Рис. 3 - Концентрація тирозину в бульбах картоплі залежно від сорту

Таблиця 1

Стійкість до потемніння м'якуша сирих бульб картоплі

№ п/п	Сорт	Стійкість до потемніння сирих бульб, бал
середньоранні		
1	Сатіна (контроль)	3
2	Ред Леді	4
3	Моцарт	4
	НІР ₀₅	0,92
середньостиглі		
4	Ароза (контроль)	3
5	Сіфра	5
	НІР ₀₅	1,31

Бульби сорту Сіфра, які мають найменший вміст амінокислот і, зокрема, тирозину, мають також і найбільшу стійкість м'якуша до потемніння (5 балів). Сорт Сатіна, який мав найбільшу кількість амінокислот та тирозину – вирізнявся найбільш низьким показником стійкості до потемніння (3 бали) (рис. 2-3 та табл. 1). В інших сортів чітка закономірність спостерігалась лише між загальним вмістом амінокислот та ступенем потемніння (рис. 2 та табл. 1). Причиною, на нашу думку, є різна антиоксидантна активність у досліджуваних сортах бульб картоплі, яка в основному обумовлена вмістом аскорбінової кислоти.

Таким чином, проведені дослідження щодо якісного та кількісного складу амінокислот у бульбах картоплі методом тонкошарової хроматографії свідчать про те, що у найбільших кількостях присутні глутамінова кислота та тирозин. Серед інших амінокислот у бульбах картоплі переважав пролін, концентрація якого змінювалась в широких межах від 1,76 мг/г у Сіфри до 2,9 мг/г у Арози.

Дослідження впливу амінокислотного складу на ступінь потемніння м'якуша бульб вказують на чітку закономірність між їх загальною кількістю, кількістю тирозину та ступенем потемніння. Серед досліджуваних сортів картоплі найбільшу стійкість м'якуша до потемніння мали Сіфра, Ред Леді та Моцарт.

Список використаних джерел

1. Brierley, E. Factors Influencing the Free Amino Acid Content of Potato (*Solanum tuberosum*L) Tubers during Prolonged Storage [Text] / E. Brierley, P. Bonner, A.Cobb. //J. Science of Food and Agriculture. – 1996. – Vol. 70, Issue 4. – P. 515–525
2. Matsuura-Endo, C. Effects of Storage Temperature on the Contents of Sugars and Free Amino Acids in Tubers from Different Potato Cultivars and Acrylamide in Chips Bioscience [Text] /C. Matsuura-Endo, A. Ohara-Takada, Y. Chuda, H. Ono, H. Yada, M. Yoshida, A. Kobayashi, S. Tsuda, S. Takigawa, T. Noda, H. Yamauchi, M. Mori. // Biotechnology, and Biochemistry. – 2006. – Vol. 70, Issue 5. – P. 1173-1180.
3. Jaswall A.S. Effects of various processing methods on free and bound amino acid contents of potatoes [Text] / A. Jaswall //Amer. Pot. Journ. – 1973. – Vol. 50. – P. 86-96.
4. Іщенко Л. М. Лежкоздатні і споживні властивості сортів картоплі вітчизняної селекції : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 05.18.03 / Іщенко Л. М. – Київ, 2003. – 21 с.
5. Власюк, П.А. Химический состав картофеля и пути улучшения его качества /П.А. Власюк, Н.Е. Власенко, В.Н. Мицко/ – К.: Наукова думка, 1979. – 196 с.
6. Fitzpatrick, Thomas J. Changes in the sugars and amino acids in chips made from fresh, stored and reconditioned potatoes [Text] / T. Fitzpatrick, W. Porter //American Potato Journal. – 1966. – Vol. 43, Issue 7, – P. 238-248
7. Khanbari, O. S. Effects of amino acids and glucose on the fry colour of potato crisps [Text] / O. Khanbari, A. Thompson //Potato Research. – 1993. –Vol. 36, Issue 4. – P. 359-364.
8. Corsini, Dennis L. Differences in free and protein-bound tyrosine among potato genotypes and the relationship to internal blackspot resistance [Text] /D.Corsini, J. Pavek, B. Dean //American Potato Journal. – 1992. – Vol. 69, Issue 7. – P. 423-435.
9. Картофель как сырье для производства продуктов питания Изменение качества картофеля при различных условиях выращивания и хранения (часть 2) [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <http://www.comodity.ru/potato/rawmaterials/8.html>
10. Власюк, П.А. Физиолого-биохимическая природа потемнения мякоти клубней картофеля [Text] /П.А. Власюк, В.Н. Мицко //Физиология и биохимия культурных растений. – 1972. – Т. 4 – Вып. 1. – С. 3-9;

11. Кучко, А.А., Власенко М.Ю., Мицько В.М. Фізіологія і біохімія картоплі /А.А Кучко, М.Ю. Власенко, В.М. Мицько. – К.: Довіра, 1998. – 335 с.

12. Симаков, Е.А. Индустрия картофеля /Е.А. Симаков, В.И. Старовойтов, Б.В. Анисимов. – М.: НПФ АгроНиф, 2013. – 273 с.

13. Войцешина Наталія Іванівна. Технологічні властивості картоплі залежно від сорту, умов вирощування та зберігання: Дис... канд. с.-г. наук: 05.18.03 / Інститут картоплярства УААН. – Немішаєве, 2006. – 235 арк.

УДК 574.635: 582.547.2

ЗНАЧЕНИЕ РЯСКОВЫХ В БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКЕ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОД

Рахимова С.Т., Махмудова Н.А., Сафаров К.С.

Национальный университет Узбекистана им. М. Улугбека

г. Ташкент, Республика Узбекистан

e-mail: ksafarov@mail.ru

Проблемы охраны водоемов от загрязнений и рационального использования водных ресурсов являются наиболее острыми проблемами современности. Все более возрастающие потребности промышленности и сельского хозяйства в воде вынуждает ученых мира искать разнообразные способы решения этой проблемы. Одним из способов является переход на безотходную технологию, сопровождающуюся резким уменьшением объемов потребления воды и очищенных загрязненных вод.

Наиболее эффективным методом очистки загрязненных вод является биологический, заключающийся в применении различных водорослей, высших водных растений и других гидробионтов. Способы биологической очистки сточных вод постоянно совершенствуются.

В результате многолетних исследований учеными нашей республики разработаны и внедрены в производство эффективные способы очистки сточных вод сельскохозяйственных производств, коммунально-бытовых и промышленных сточных вод от органических, минеральных веществ, ионов тяжелых металлов, цианидов, пестицидов, нефтепродуктов, а также от патогенных микроорганизмов

путем культивирования различных водорослей и высших водных растений [4].

Однако исследований, посвященных выяснению роли рясковых в биологической очистке вод крайне мало. Ряски – растения, достаточно хорошо приспособленные к загрязненным водоемам. Способности существовать в сапробных условиях делает их одним из важнейших очистителей загрязненной водной среды.

Установлено, что облучение ряски малой электромагнитными излучениями в течение 15 и 30 минут стимулирует рост и развитие растения. Выявлены оптимальные условия (6-7 суток), определяющие избирательность и скорость процессов фиторемедиации катионов тяжелых металлов из загрязненных вод с помощью рясок [2].

Ряски являются уникальными растениями, они используются в сельском хозяйстве, медицине, а также для приготовления препаратов, используемых в дерматологии и для повышения иммунитета.

В этой связи целью данной работы явилось изучение роли рясковых в биологической очистке сточных вод.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования служили ряска малая (*Lemna minor*) и ряска горбатая (*L. gibba*). Посадочный материал двух видов рясок выращивали в теплице Ботанического сада Национального университета Узбекистана по методике изложенной в работе Рахимовой С.Т. [3]. При изучении очистного эффекта видов рясок использовали существующие методы анализа санитарного состояния вод. Измеряли температуру, pH среды, растворенный кислород, БПК₅, ХПК, окисляемость до и после культивирования рясок на очищенных и не очищенных сточных водах общепринятыми методами определения [1].

Результаты и их обсуждение

Различные сточные воды характеризуются своими особенностями и химическим составом. Поэтому изучение влияния отдельных сточных вод на рост, развитие и продуктивность высших водных растений и разработка на этой основе биологических способов очистки сточных вод имеют как и теоретическую, так и большое практическое значение.

В этой связи нами изучено влияние сточных вод очистного сооружения Ангренского рудоуправления на рост двух видов рясок.

В результате опытов выявлено, что изученные виды рясковых не проросли на сточных водах. На 3 и 4 сутки почти полностью погибли корни и листья побледнели.

При разбавлении сточных вод с водопроводной водой (1:1) в течении первых трех суток оба вида рясок адаптировались к условиям произрастания.

После выращивания ряски неприятный и специфический запах сточных вод исчезает, они приобретают слабо желтоватый оттенок, рН увеличивается от 6,7 до 7,0. При этом БПК₅ и ХПК уменьшаются в два раза, существенно снижаются и другие гидрохимические показатели сточной воды.

Необходимо отметить, что ответные реакции ряски малой и ряски горбатой в условиях сточной воды различны и зависят от вида и степени разбавленности сточных вод. Ряска малая более устойчива, после определенного адаптационного периода по темпам роста опережает растения ряски горбатой.

Виды рясковых играют важную роль и в биологической фильтрации. В водяной толще под рясковым покровом водоросли практически отсутствуют. Рясковый покров, образуя тень, способствует осаждению фотоавтотрофных организмов, в том числе водорослей, на дно водных бассейнов. В наших опытах выявлено, что суспензия протококковых водорослей, оставленная под рясковым покровом с плотностью 600 г/м² зеленой массы в цементированных бассейнах освободилась от водорослей на 85 – 90% в течение 24 ч. Под рясковым покровом осаждаются не только водоросли, но и взвешенные вещества, содержащиеся в водной среде. Наблюдения показали, что под рясковым покровом взвешенные вещества в стоках животноводческого комплекса были осаждены до 95% после суточной экспозиции. Количество мути в стоках до начала экспозиции составляло 757 мг/л.

Таким образом, рясковые поглощая из воды различные формы минеральных и органических веществ способствуют самоочищению воды от загрязнений. Очистительный эффект растений зависит от времени контакта этих растений с водой, от температуры и загрязненности, от интенсивности света и сезона года, а также от видовой особенности водных растений.

Список использованных источников

1. Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. – Москва: Химия, 1984. – 447 с.

2. Олышанская Л.Н., Собсайда Н.А., Русских М.Л., Стоянов А.В. Фиторемедиационные технологии в защите гидросферы. – Саратов: изд. СГТУ, 2011. – 135 с.

3. Рахимова С.Т. Биоэкологические особенности рясковых Узбекистана в природе и в культуре. – Дис. канд. биол. наук. – Ташкент, 1987. – 151 с.

4. Шоякубов Р.Ш., Сафаров К.С. Высшие водные растения: достижения, перспективы изучения и использования в Узбекистане // Актуальные проблемы альгологии, микологии и гидробиологии: материалы международной научной конференции. – Ташкент, 2009. – С. 30-33.

УДК 633.81

УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО СЕМЯН БАЗИЛИКА В УСЛОВИЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА УЗБЕКИСТАНА

**Сафаров А.К., Караматова Г.Б.,
Сафаров К.С., Икромов Ш.Ш.**

Национальный университет Узбекистана им. М. Улугбека
г. Ташкент, Республика Узбекистан
e-mail: skalisher@gmail.com

В настоящее время отмечается устойчивая тенденция увеличения использования лечебных и профилактических препаратов растительного происхождения. В связи с уменьшением естественных мест произрастания лекарственных и эфирномасличных растений, а также постоянным увеличением потребности в высококачественном сырье, все больше внимания уделяется их выращиванию. В культуре возделывание лекарственных и эфирномасличных растений способствует сохранению природных растительных ресурсов и получению гарантированного сырья [4]. Необходимо отметить, что в настоящее время производство сырья культивируемых лекарственных растений значительно отстаёт в своем развитии от потребностей фармацевтической промышленности, здравоохранения и других отраслей хозяйства. В последние годы в Узбекистане также проделана большая работа по созданию сырьевой базы лекарственных растений и подготовки специалистов. Известно, что для успешного

выращивания лекарственных и эфирномасличных растений необходимо учитывать биоэкологические особенности растений, почвенно-климатические условия, точное соблюдение агротехнических мероприятий.

Таким образом, особенности культивирования лекарственных и эфирномасличных растений могут быть выявлены в процессе реализации их биологического потенциала при изменении условий произрастания и способов возделывания. Эти факторы воздействия на растения тесно взаимосвязаны. Условия произрастания помогает раскрыть адаптивные возможности растений, способы возделывания - привести их в соответствие с биологическими потребностями культуры. Результатом оптимально подобранных условий произрастания и способов культивирования являются адаптивные и ресурсосберегающие агротехнологии возделывания.

В этой связи целью данного сообщения является изучение особенностей роста, развития и продуктивности различных образцов базилика в условиях Ботанического сада Национального университета Узбекистана.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования служили разные сорта и формы базилика обыкновенного: сорта Лимонное чудо, Сиамская королева, Москворецкий семко, формы с крупными и мелкими фиолетовыми листьями, а также с зеленой окраской.

Всхожесть семян и энергию прорастания определяли по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [3] и по ГОСТ 12038-84 [1].

Семена базилика проращивали в чашках Петри и в рулонах фильтровальной бумаги при температуре 25°C в термостате ED 53 ($\pm 0,3^{\circ}\text{C}$).

Мелкоделяночные полевые опыты закладывали с целью изучения биологических особенностей базилика. Во всех опытах схема посева 60×20 см, площадь учетной делянки 3 м². Фенологические наблюдения и уход за растениями проводили согласно методикам ВИЛАР [2, 5, 6]. Урожайность растений пересчитывали на массу воздушно сухого сырья. Сушка сырья осуществлялась в тени при температуре 40°C.

Результаты и их обсуждение.

Известно, что основной функцией семени является поддержание жизни способности зародыша и хранение запасных

питательных веществ. От характера физиолого-биохимических веществ, происходящих при прорастании семян зависит появление всходов, рост, развитие растений и, в конечном счете, их продуктивность. Действие факторов среды особенно сильно сказывается на начальных этапах интенсивным обменом веществ, в результате которого запасные вещества семян превращаются в жизненно необходимые соединения, используемые проростками на образование новых тканей.

В этой связи нами были определены всхожесть семян и энергия прорастания.

В результате проведенных опытов выявлено, что всхожесть семян изученных образцов базилика варьировала от 68 до 92 %. При этом всхожесть семян и энергия произрастания мелколистных форм базилика были выше по сравнению с другими образцами. Наибольшая всхожесть была свойственна семенам базилика мелколистного зеленой окраски и сорта Лимонное чудо, наименьшая – семенам базилика с крупными листьями и сорта Сиамская королева.

Известно, что почвенно-климатические условия выращивания оказывают существенное влияние на рост и развитие растений, а также их урожайность.

В результате фенологических наблюдений установлено, что морфологические показатели изученных образцов базилика, выращенных на опытном участке Ботанического сада Национального университета Узбекистана, существенно различаются. Так, наибольшей высотой отличались растения базилика местной репродукции с крупными листьями зеленой окраски (90-112 см). Наименьшей высотой растения отличался сорт базилика Лимонное чудо (68-70 см).

Различия между образцами базилика проявились и по ширине куста. Этот показатель отражает характер ветвления, который в определенной степени влияет на формирование вегетативной массы растений базилика. Наибольшая ширина куста обнаружена у базилика с мелкими листьями, наименьшей шириной куста отличались сорта базилика Москворецкий семко и Лимонное чудо.

Густота стояния и продуктивность вегетативной массы растения являются определяющими элементами урожая базилика. Практический интерес представляет определение формирующейся листостебельной массы растений, тем более, что продуктивность листовой массы, так как именно листья вследствие большого

содержания в них суммы эфирных масел определяют хозяйственную ценность растения.

В годы исследований наибольшую продуктивность листьев формировал базилик с крупными зелеными листьями (158-176 г), который существенно превысил все остальные изученные сорта и образцы базилика. Наименьшая продуктивность листовой массы была у базилика сорта Лимонное чудо (70-79 г).

Таким образом, изученные сорта и формы базилика в условиях Ботанического сада НУУз обладали высоким потенциалом продуктивности листостебельной массы, реализация которой лимитируется условиями произрастания.

Список использованных источников

1. ГОСТ 12038 – 84. Семена сельскохозяйственных растений. Методы определения всхожести. М.: Стандартиформ, 2011. – 64 с.
2. Майсурадзе Н.И., Киселева В.Н., Черкасов О.А. и др. Методика исследований при интродукции лекарственных растений // Лекарственное растениеводство. – М.: 1984. №3. – 34 с.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: масличные, эфиромасличные, лекарственные, технические культуры, шелковица, тутовый шелкопряд. Вып.3. – Москва, 1983. – 184 с.
4. Назаренко Л.Г., Бугаенко Л.А. Эфиромасличные, пряно-ароматические и лекарственные растения. – Симферополь, 2003. – 217 с.
5. Терехин А.А., Вандышев В.В. Технология возделывания лекарственных растений - М. РУДН, 2008. - 201 с.
6. Требования к оформлению полевых опытов во Всероссийском научно-исследовательском институте лекарственных и ароматических растений. – М.: ВИЛАР, 2006.

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ МАША И СОИ

**Сафаров А.К., Солиева Д.В.,
Маннанова Л.О., Сафаров К.С.**

Национальный университет Узбекистана им. М. Улугбека
г. Ташкент, Республика Узбекистан
e-mail: skalisher@gmail.com

Известно, что действие факторов среды особенно сильно сказываются на начальных этапах прорастания, так как этот период характеризуется интенсивным обменом веществ, в результате которого запасные вещества семян превращаются в жизненно необходимые соединения, используемые проростками на образование новых тканей. Появление всходов, становление проростков, рост, развитие растений и, в конечном итоге, их продуктивность во многом зависит от характера физиолого-биохимических процессов, происходящих при прорастании семян. Одним из приемов регуляции этих процессов является обработка семян перед посевом. В зависимости от вида растений и преследуемой цели применяются различные методы предпосевной обработки семян.

Предельные возможности приспособления растений к вредным факторам окружающей среды определяются их генотипом. Однако, он не всегда используется в полной мере. Отсюда и значительный разброс по всхожести семян, скорости вегетативного роста, выживаемости растений и т.д. у растений одного вида и сорта. Поэтому возделывание растений в неблагоприятных условиях предполагает использование различных методов повышения устойчивости растений. Одним из эффективных способов выполнения этой цели является повышение качества посевного материала с помощью воздействия на семена различными факторами.

Из всех агротехнических мероприятий эффективными по соотношению “прибавка урожая/затраты на осуществление” является предпосевная обработка семян, поэтому в настоящее время известно большое количество способов предпосевной обработки семян. Известны приемы предпосевной обработки семян, с помощью которых можно увеличить всхожесть семян, утраченную при хранении. Ионизирующая радиация в малых дозах, озвучивание,

кратковременная тепловая ударно-волновая обработка, экспонирование в электрическом и магнитных полях, облучение светом различной длины волны (ультрафиолетовым, красным, инфракрасным), активированная различным способом вода, предпосевное замачивание в растворах биологически активных веществ и др. могут увеличить всхожесть семян, скорости роста и развития растений и их урожайность [3]. Среди многочисленных способов предпосевого стимулирования наиболее перспективным можно назвать обработку стимуляторами роста растений.

Одним из важных направлений развития сельского хозяйства является создание высокопродуктивных агроценозов, включающих зернобобовые культуры, наиболее полно использующих биоклиматические ресурсы региона и решающих экологические проблемы земледелия. Несмотря на явные достоинства зернобобовые культуры мало возделывают, недооценивая их биологические потенциалы, особенно в условиях нашей республики.

Соя является одной из самых распространенных важнейших продовольственных культур на земном шаре. Маш также считается перспективной культурой.

Потенциальные возможности многих сортов сои и маша не реализуются вследствие несовершенства технологий их возделывания и отсутствия исследований по адаптационным свойствам этих сортов. В этой связи целью данного сообщения является изучение влияния стимуляторов роста на посевные качества семян различных сортов сои и маша.

Материал и методы исследований.

Объектами исследования служили семена различных сортов сои (*Glicina hispida* Max.) и маша (*Phaseolus aureus* L.)

Всхожесть семян и энергию прорастания определяли по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур и по ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести [2, 4]. Эксперименты проводились в лабораторных условиях. Обработанные и необработанные семена сои и маша проращивали в эмалированных кюветах и в рулонах фильтровальной бумаги при температуре +25°C в термостате ЕД 53 ($\pm 0,3^\circ\text{C}$).

В качестве стимуляторов роста растений использовали препараты АО “Аметис” (Россия) – Биоларикс и Экстракор, обладающих высокой биорегуляторной активностью. Семена

различных сортов маша и сои замачивали в растворах стимуляторов роста растений: 50 мг/л и 100 мг/л.

Результаты и их обсуждение

Особое внимание уделяется на изучение семян как сложной саморегулирующейся живой системы, в которой запрограммировано будущее развитие конкретного растения. Этот интерес также связан с разработкой новых приемов воздействия на семена с целью повышения их всхожести и продуктивности. Известно множество физических факторов и химических соединений, под воздействием которых в семенах стимулируются ростовые процессы. Метод предпосевного воздействия основан на стимуляции регуляторной системы зародыша, позволяющей выводить семена из состояния физиологического покоя, вследствие чего ускоряется деление клеток при прорастании семян.

Хотя за последние 30 лет накоплен значительный экспериментальный материал, показывающий значение предпосевной обработки семян разными факторами, практическое внедрение новых технологических приемов сдерживается с одной стороны, из-за недооценки их важности и недопонимания сущности механизмов, а с другой, из-за сравнительно незначительной эффективности одного или иного агроприема [1, 3].

В результате проведенных опытов выяснено, что использованные регуляторы роста растений (Биоларикс и Экстракор) повышали всхожесть семян сои сортов Сава и Виктория с высокой способностью прорастания в среднем на 5-10 %.

Предпосевная обработка семян изученных сортов сои, хранившихся в течение 3 лет приводит к существенному повышению их всхожести (15-25 %). При этом степени повышения всхожести семян сои зависят как от сортовых особенностей, так и от времени замочки семян в растворах стимуляторов, а также их концентрации.

Аналогичные результаты получены и в опытах со семенами маша сортов Дурдона, Турон, Маржон и Зилола. Изменения всхожести и энергии прорастания семян маша зависели как от генотипа, так и условий проведения опытов.

Таким образом, семена сои и маша имели более высокие значения энергии прорастания и лабораторной всхожести при предпосевной их обработке со стимуляторами роста растений. Необходимо также отметить, что старение семян считается основной причиной снижения их качества, которое может ускоряться под

влиянием различных стрессовых воздействий. Предпосевная обработка стимуляторами роста ускоряет прорастание семян изученных сортов сои и маша, улучшая их посевные качества.

Литература

1. Веселова Т.В. Изменение состояния семян при их хранении, проращивании и под действием внешних факторов (ионизирующее излучение в малых дозах и другие слабые воздействия), определяемое методом замедленной люминесценции / Дис.докт.биол.наук. – Москва: МГУ, 2008. – 271 с.
2. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва: Колос, 1979. – 243 с.
3. Мухаммадиев А., Автономов А.В., Арипов А.О., Сафаров К.С., Санамьян М.Ф., Шадманов Р.К., Эгамбердиев Р.Р., Айтжанов Б.У. Влияние электрообработки на рост, развитие и продуктивность хлопчатника. – Ташкент: ILMIY-TEKNIKA AXBOROTI – PRESS NASHRIYOTI, 2016. – 288 с.
4. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных растений. Методы определения всхожести. – М.: Стандартиформ, 2011. – 64 с.

УДК 633.8:635.7(476.4-18)

ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СЕМЯН ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ И ЭФИРНО-МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

Сачивко Т.В., Босак В.Н.

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
г. Горки, Республика Беларусь
e-mail: bosak1@tut.by

Качеству продукции в настоящее время уделяется пристальное внимание. Ориентация на показатели биохимического и химического состава позволяет сбалансированность питание и обеспечить организм необходимым количеством полезных веществ. Нашему организму необходимы белки, жиры и углеводы, а также более 80 макро- и микроэлементов, многие из которых содержится именно в различных эфирно-масличных и пряно-ароматических культурах [1–3].

Цель исследования – изучить содержание основных элементов питания в семенах пряно-ароматических и зеленных культур.

Исследования по изучению химического состава семян проводили с различными видами эфирно-масличных и пряно-ароматических культур коллекции Ботанического сада УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» (лук душистый (*Allium odorum* L.), огуречная трава (бораго) (*Borago officinalis* L.), иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.), пажитник голубой (*Trigonella caerulea* (L.) Ser.), рута душистая (*Ruta graveolens* L.), базилик обыкновенный (*Ocimum basilicum* L.), базилик тонкоцветный (*Ocimum tenuiflorum* L.), душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.)), в т.ч. новых сортов, созданных в Ботаническом саду УО БГСХА [4].

Как показали результаты исследований, в семенах изучаемых пряно-ароматических и эфирно-масличных культур содержание азота изменялось от 2,05–2,35% (душица обыкновенная) до 3,95–4,09% (пажитник голубой) (таблица).

Содержание фосфора (P) варьировало в зависимости от вида растения от 0,54–0,59% (рута душистая) до 0,69–0,74% (иссоп лекарственный); калия (K) – от 0,62–0,68% (огуречная трава) до 1,19–1,35% (пажитник голубой); кальция (Ca) – от 0,73–0,75% (лук душистый) до 2,50–2,72% (рута душистая); магния (Mg) – от 0,28–0,32% (бораго) до 0,47–0,53% (базилик тонкоцветный).

Таким образом, изучение содержания основных химических макроэлементов (азот, фосфор, калий, кальций, магний) в семенах пряно-ароматических и эфирно-масличных культур показало значительную вариабельность данных показателей в зависимости от вида растений.

**Средний химический состав семян пряно-ароматических
и эфирно-масличных культур, % в сухом веществе**

Культура	Азот	Фосфор	Калий	Кальций	Магний
Лук душистый	3,54– 3,75	0,53– 0,59	0,65– 0,71	0,73– 0,75	0,32– 0,34
Бораго	3,42– 3,51	0,71– 0,73	0,62– 0,68	1,39– 1,42	0,28– 0,32
Иссоп лекарственный	3,05– 3,30	0,69– 0,74	1,02– 1,14	1,73– 1,76	0,40– 0,42
Пажитник голубой	3,95– 4,09	0,58– 0,64	1,19– 1,35	1,81– 1,85	0,45– 0,48
Рута душистая	2,91– 2,97	0,54– 0,59	0,64– 0,69	2,50– 2,72	0,38– 0,42
Базилик обыкновенный	2,35– 2,83	0,48– 0,70	0,65– 1,17	2,09– 2,12	0,30– 0,33
Базилик тонкоцветный	2,85– 3,10	0,59– 0,65	0,81– 0,85	1,78– 1,81	0,47– 0,53
Душица обыкновенная	2,05– 2,35	0,62– 0,64	0,67– 0,72	1,39– 1,42	0,34– 0,36

Список использованных источников

1. Биохимический состав пряно-ароматических, эфиромасличных и зеленных культур / В.Н. Босак, Т.В. Сачивко, М.П. Акулич, М.В. Наумов // Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах. – Вінниця: Твори, 2020. – Т. 1. – С. 85–86.

2. Лапа, В.В. Применение удобрений и качество урожая / В.В. Лапа, В.Н. Босак; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2006. – 120 с.

3. Особенности биохимического состава пряно-ароматических, зеленных и декоративных культур / В.Н. Босак, Т.В. Сачивко, Н.В. Максименко, М.В. Наумов // Вестник БГСХА. – 2018. – № 3. – С. 93–96.

4. Характеристика и особенности агротехники новых сортов пряно-ароматических культур: рекомендации / Т.В. Сачивко, В.Н. Босак, А.П. Гордеева, М.В. Наумов. – Горки: БГСХА, 2019. – 19 с.

ФЕНОТИПОВА І ГЕНОТИПОВА МІНЛИВІСТЬ КІЛЬКОСТІ ЗЕРЕН З РОСЛИНИ В РІЗНИХ ЗА СКОРОСТИГЛІСТЮ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М’ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Устинова Г.Л.¹, Панченко Т.В.²

Білоцерківський національний аграрний університет

м. Біла Церква, Київська обл., Україна

¹*e-mail: ustinovaGL@ukr.net*

²*e-mail: panchenko.taras@gmail.com*

У 2017-2020 рр. досліджено особливості прояву і норму реакції за кількістю зерен з рослини в різних за скоростиглістю сортів пшениці м’якої озимої. Встановлено, що більшість ранньостиглих, середньоранніх сортів мали незначну фенотипову мінливість кількості зерен з рослини. При цьому в середньостиглих і середньопізніх сортів встановлена середня і значна фенотипова мінливість. Генотипова мінливість ранньостиглих, середньоранніх і середньостиглих сортів була незначною, а середньопізніх середньою. В результаті досліджень виділені сорти пшениці м’якої озимої з високим і стабільним проявом кількості зерен з рослини.

Ключові слова: пшениця м’яка озима, кількість зерен з рослини, фенотипова і генотипова мінливість, скоростиглість сортів, коефіцієнт варіації.

Пшениця – одна з головних зернових продовольчих культур України [1-4]. Дослідження провідних наукових установ свідчать, що важливим фактором зростання і стабілізації урожайності с.-г. культур є створення і впровадження у виробництво нових сортів з високим потенціалом урожайності і адаптивністю до несприятливих умов довкілля [4, 5].

При вирощуванні пшениці особливе значення відіграють ті процеси росту і розвитку, які лежать в основі формування зерен [3, 6-10] і всього урожаю [3]. Кількість зерен в колосі залежить від: генетичного потенціалу продуктивності колосу (довжина колосу, кількість колосків і квіток), погодних умов в період формування колосу, колосків і квіток, у фазу цвітіння і запліднення, активності фотосинтетичного апарату в період утворення колоса, колосків і квіток, а також від здатності транспортувати асимілянти в колос,

конкуренції між окремими рослинами і стеблами, розвитку хвороб і шкідників [7].

Формування кількісних ознак і властивостей живих організмів залежить від генотипу і умов навколишнього середовища з яким відбувається його взаємодія. Таким чином, неспадкова мінливість організму це його здатність реагувати на умови зовнішнього середовища, змінюючи фенотип у межах норми реакції визначеної генотипом [11].

Польові дослідження виконувалися у 2017-2020 рр. в умовах дослідного полянавчально виробничого центру Білоцерківського НАУ. Вихідним матеріалом були різні за скоростиглістю сорти пшениці м'якої озимої, а саме ранньостиглі: Кольчуга; Миронівська рання (Мир. рання); Білоцерківська напівкарликова (Б.ц. н/к); Знахідка одеська (Знахідка од.); середньоранні: Чорнява; Золотоколоса; Щедра нива; середньостиглі: Відрада; Антонівка; Миронівська 61 (Мир. 61); Столична; Єдність; середньопізні: Добірنا; Вдала; Пивна.

За мету досліджень було визначення фенотипової і генотипової мінливості зернової продуктивності рослини сортів пшениці м'якої озимої різних груп стиглості.

Нами встановлено, що у 2017-2020 рр., кількість зерен з рослини в досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої варіювала від 40,5 шт. (2018 р.) в середньостиглого сорту Відрада до 82,4 шт. зерен (2019 р.) середньораннього сорту Чорнява. Максимальна середня, по групах стиглості, кількість зерен з рослини у ранньостиглих (59,6 шт.) і середньопізніх сортів (71,3 шт.) була сформована у 2020 р., а в середньоранніх (68,7 шт.) і середньостиглих (60,2 шт.) у 2017 році. Отримані експериментальні дані свідчать, що формування кількості зерен з рослини залежить від генотипу, умов року і взаємодії факторів «генотип-умови року». Так, ранньостиглі сорти Миронівська рання, Знахідка одеська і Кольчуга, середньоранні Чорнява, Щедра нива і середньостиглий Єдність максимальну кількість зерен з рослини формували у 2019 році. Для ранньостиглого сорту Білоцерківська напівкарликова, середньостиглих Миронівська 61, Столична і всіх середньопізніх сортів найбільш сприятливими були умови 2020 р. У 2017 р. максимальну зернову продуктивність рослин формували середньоранні сорти Золотоколоса, Лісова пісня і середньостиглі Антонівка, Відрада (табл. 1).

Таблиця 1

Мінливість за кількістю зерен з рослини в сортів пшениці м'якої озимої

Сорти	Кількість зерен з рослини, шт.					Дисперсія, S ²	Коефіцієнт варіаціїV, %
	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2020 р.	середнє за роки		
Ранньостиглі сорти							
Мир. рання	55,7	56,4	58,6	56,5	56,8	1,6	2,2*
Знахідка од.	45,5	50,4	56,5	56,0	52,1	27,0	10,0*
Кольчуга	61,9	56,8	63,7	51,1	58,4	32,1	9,7*
Б.ц. н/к	58,5	51,3	50,5	74,9	58,8	128,1	19,2*
по групі	55,4	53,7	57,3	59,6	56,5	6,4	4,5**
Середньоранні сорти							
Золотоколас а	73,5	55,5	53,6	48,7	57,8	117,4	18,8*
Чорнява	75,0	69,0	82,4	72,7	74,8	31,9	7,6*
Щедра нива	66,8	63,7	68,6	57,7	64,2	22,9	7,5*
Лісова пісня	59,5	50,0	53,5	55,0	54,5	15,5	7,2*
по групі	68,7	59,6	64,5	58,5	62,8	22,1	7,5**
Середньостиглі сорти							
Антонівка	63,8	51,7	46,2	41,4	50,8	93,1	19,0*
Відрада	67,9	40,5	42,7	54,0	51,3	157,8	24,5*
Мир. 61	63,8	59,1	57,8	76,3	64,3	71,2	13,1*
Єдність	56,9	61,6	78,1	58,7	63,8	94,3	15,2*
Столична	48,5	45,1	47,0	64,2	51,2	77,0	17,1*
по групі	60,2	51,6	54,4	58,9	56,3	15,9	7,1**
Середньопізні сорти							
Вдала	53,8	43,5	46,3	60,1	50,9	56,3	14,7*
Добірна	52,4	57,4	58,3	75,7	61,0	103,4	16,7*
Пивна	84,3	57,5	41,6	78,2	65,4	383,3	29,9*
по групі	63,5	52,8	48,7	71,3	59,1	105,3	17,4**

Приміка * – фенотипові (індивідуальні) коефіцієнти варіації, ** – генотипові (міжсортів) коефіцієнти варіації.

У середньому за чотири роки кількість зерен з рослини в досліджуваних сортів становила від 50,8 шт. (Антонівка) до 74,8 шт. (Чорнява).

Встановлено, що за фенотиповою мінливістю кількості зерен з рослинизалучені до експерименту сортимали значні відмінності. Стабільний прояв досліджуваної ознаки встановлено в сортів: Миронівська рання ($V=2,2\%$); Лісова пісня ($V=7,2\%$); Щедра нива ($V=7,5\%$); Чорнява ($V=7,6\%$); Кольчуга ($V=9,7\%$); Знахідка одеська ($V=10,0\%$). Середній коефіцієнт варіації ($13,1-19,2\%$) відмічений у Миронівська 61, Вдала, Єдність, Добірна, Столична, Золотоколосо, Антонівка і Білоцерківська напівкарликова. Значну фенотипову мінливість визначено у сортів Відрада ($V=24,5\%$) і Пивна ($V=29,9\%$).

За 2017-2020 рр. найвищий середній показник, кількості зерен з рослини по групах стиглості, формували середньоранні (62,8 шт.) і середньопізні (59,1 шт.) сорти. У ранньостиглих і середньостиглих сортів середньогрупові показники кількості зерен з рослини становили 56,5 шт. і 56,3 шт. відповідно.

Незначною генотиповою (міжсортною) мінливістю характеризувалися ранньостиглі ($V=4,5\%$), середньостиглі ($V=7,1\%$) і середньоранні ($V=7,5\%$) сорти. У середньопізніх сортів міжсортна мінливість була середньою ($V=17,4\%$).

Дослідженнями встановлено, що формування кількості зерен в рослині пшениці м'якої озимої залежить від генотипу сорту, умов року і взаємодії факторів «генотип-умови року». Нами виділені сорти пшениці м'якої озимої, з високою зерновою продуктивністю рослини і стабільним проявом, а саме: ранньостиглі – Кольчуга; середньоранні – Чорнява, Щедра нива; середньостиглі – Миронівська 61, Єдність і середньопізній Добірна.

Список літератури

1. Литвиненко М.А. Реалізація потенціалу пшеничного поля / М. А. Литвиненко // Насінництво. – № 6, 2011. – С. 1-7.
2. Орлюк А.П. Генетика пшениці з оновами селекції: [Монографія]. – Херсон: Айлант, 2012. 436 с.

3. Шпаар Д. Зерновые культуры: выращивание, уборка, хранение и использование/ Д. Шпаар. – К.: Издательский дом “Зерно”, 2012. – 704 с.

4. Бурденюк-Тарасевич Л.А., Лозінський М.В., Дубова О.А. Особливості формування довжини стебла у селекційних номерів пшениці озимої в залежності від їх генотипів та умов вирощування. Агробіологія: збірник наукових праць / Білоцерків. нац. аграр. ун-т. – Біла Церква, 2015. – № 1 (117). – С 11-15.

5. Бурденюк-Тарасевич Л.А., Лозінський М. В. Принципи підбору пар для гібридизації в селекції озимої пшениці *T. Aestivum* L. на адаптивність до умов довкілля. Фактори експериментальної еволюції організмів, 2015. №16, С. 92-96.

6. Лелли Я. Селекция пшеницы: теория и практика / Я. Лелли. – М.: Колос, 1980. – 384 с.

7. Формирования урожая основных сельскохозяйственных культур / Пер. с чеш. З. К. Благовещенской. – М.: Колос, 1984. – 367 с.

8. Лукьяненко П.П. Избранные труды /П.П. Лукьяненко. – М.: Агропромиздат, 1990. – 428 с.

9. Бурденюк-Тарасевич Л.А., Лозінський М.В. Зернова продуктивність ліній пшениці м'якої озимої отриманих від схрещування батьківських форм різного еколого-географічного походження. Агробіологія: збірник наукових праць / Білоцерків. нац. аграр. ун-т. – Біла Церква, 2014. – № 1 (109) – С. 11-16.

10. Лозінський М.В., Бурденюк-Тарасевич Л.А., Дубова О.А. Типи успадкування кількості зерен з рослини у гібридів F_1 і формотворчий процес в гібридних популяціях F_2 пшениці м'якої озимої, отриманих від гібридизації різних екотипів. Агробіологія: збірник наукових праць / Білоцерків. нац. аграр. ун-т. – Біла Церква, 2016. – № 2 (128) – С. 45-51.

11. Лозінський М.В., Устинова Г.Л., Філіцька О.О. Фенотипова і генотипова мінливість маси зерна основного колосу у різних за скоростиглістю сортів пшениці м'якої озимої // Аграрна освіта та наука: досягнення та роль, фактори росту «Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, лісовому та садово-парковому господарстві»: матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Біла Церква. 2020, С. 17-19.

МУТАНТНІ ЛІНІЇ САЛАТУ ПОСІВНОГО ЛИСТКОВОГО, ПОХІДНІ ВІД СОРТУ ЖНИЧ

**Чабан Л.В.¹, Позняк О.В.¹,
Касян О.І.¹, Кондратенко С.І.²**

¹Дослідна станція «Маяк»

Інституту овочівництва і баштанництва НААН
с. Крути, Чернігівська обл., Україна

²Інститут овочівництва і баштанництва НААН
сел. Селекційне, Харківська обл., Україна
e-mail: dsmayak@ukr.net

Вступ. Останніми роками в Україні зростає попит на малопоширені овочеві рослини. Окрім того, сучасний стан овочівництва вимагає не тільки достатню кількість продукції, але і розширення асортименту, що дозволяє урізноманітнити харчування, продовжити період споживання зеленої продукції, подолати сезонний характер їх надходжень.

Розширення асортименту та зростання обсягу споживання високопоживної продукції можливе за рахунок освоєння виробництва нових, так званих малопоширених овочевих рослин, до яких відносяться, зокрема, зеленні овочеві культури. Ці овочі є джерелом цінних вітамінів та лікарських компонентів важливих для здоров'я людини.

Малопоширені овочеві рослини в загальному обсязі виробництва займають близько 2-8 %. Головним чином це приватний сектор та фермерські господарства. Та незважаючи на високу харчову цінність, широкому впровадженню у виробництво салатних овочевих рослин перешкоджають низька технологічність, не придатність до індустриального вирощування, значні затрати ручної праці, відсутність до недавнього часу інформації про умови вирощування та цінні властивості багатьох овочів, відсутність сортів та гібридів, які б відповідали вимогам сучасного стану сільськогосподарського виробництва. В переважній більшості вирощуються сорти-популяції, що, як правило, низькопродуктивні, не вирівняні за морфолого-біометричними характеристиками, або сорти та гібриди іноземної селекції, що не пристосовані до природно-кліматичних умов України,

носять не стабільний хаотичний характер надходжень посівного матеріалу.

Вирішальну роль у виробництві відіграє сорт. На його долю у збільшенні зборів валової продукції припадає від 30 до 50%. Сорт є найбільш відчутним чинником в отриманні максимальних урожаїв, що можливо лише за введення у виробництво найбільш високоврожайних сортів, які пройшли сортовипробування в даному регіоні.

На дослідній станції «Маяк» ІОБ НААН науково-дослідна робота з селекції малопоширених овочевих рослин проводиться з середини 90-х років і спрямована на розширення асортименту овочевих рослин, покращення їх якості та продуктивних показників.

Актуальним питанням в селекції малопоширених видів овочевих рослин є використання альтернативних методів розширення спектру генотипової мінливості селекційного матеріалу. Одним з таких методів є індукований мутагенез. Цей метод базується на дії мутагенного фактору на сорти, лінії та селекційно-цінні форми з наступним прямим добором нових мутантних зразків у якості нових сортів. Завдяки дії мутагенного фактору можна досить швидко покращити сорт за окремими ознаками, оскільки індукований мутагенез – унікальна селекційна технологія для тих ситуацій, коли необхідно покращити тільки одну або декілька ознак, залишаючи основний ген не зміненим.

Багато зарубіжних вчених займаються мутагенезом малопоширених видів овочевих рослин, що дає можливість вирішувати проблеми покращення тих чи інших показників певних культур. Проте в Україні досліджень за цим напрямом проведено вкрай недостатньо, а корисний потенціал мутагенезу до кінця не визначено і не досліджено. Для подальшого розвитку, підвищення ефективності та ролі галузі овочівництва в забезпеченні населення якісними продуктами рослинництва особливого значення набуває прискорене створення та впровадження у виробництво нових високопродуктивних сортів малопоширених культур, зокрема салату посівного.

Роботи з індукованого мутагенезу показують, що утворення мутацій збільшує мінливість ознак різних культур. Деякі мутації підвищують сільськогосподарську цінність рослин.

У зв'язку зі зміною метеорологічних умов, особливо підвищення денної температури, в останні роки виникає проблема щодо зниження стійкості малопоширених овочевих культур до

стеблування, що приводить до зниження фази господарської придатності.

Селекціонерами Дослідної станції «Маяк» Інституту овочівництва та баштанництва НААН виведено 7 сортів салату посівного: Ольжич, Годар, Золотий шар, Сніжинка, Дивограй, Шар малиновий, Скарб, які внесено до Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Ці сорти були створені в умовах помірного клімату і тому в останні роки глобального потепління на жаль не відзначаються високою стійкістю до жару, що є наслідком їх передчасного переходу до стеблування. Тому актуальним науковим питанням є пошук та оптимізація способів підвищення жаростійкості сортозразків.

Мета досліджень - розширити генофонд салату посівного методами індукованого мутагенезу; виділити джерела господарсько-цінних ознак.

Методи досліджень - *польовий* – збір матеріалу в період вегетації, вивчення біометричних показників рослин, встановлення відмінностей між варіантами досліду; *гібридизація, індивідуально-родинні добори* – для одержання селекційного матеріалу; *лабораторні* – дослідження схожості насіння; *описовий* – здійснення фенологічних спостережень; *математично-статистичний* – оцінювання достовірності отриманих результатів досліджень.

Експериментальні поля Дослідної станції “Маяк” ІОБ НААН розташовані поряд із селом Бакланове Ніжинського району Чернігівської області. За природними умовами ця територія наближається до Північного Лісостепу України з помірно теплим достатньо м’яким кліматом. Рельєф рівний, ґрунти – опідзолений чорнозем (реградований, піщано легкосуглинистого механічного складу на лесовидних відкладеннях). Вміст гумусу в орному шарі ґрунту – 3,12 %, рН сольової витяжки – 6,4, тобто є сприятливою для вирощування салату посівного листового. Вміст P_{2O_5} 30 мг/100 г ґрунту по Кирсанову і 6 мг/100 г ґрунту по Мачигіну, K_2O відповідно 10–15 і 20–30 мг/100 г ґрунту. За типом, механічним складом і іншими показниками ґрунтові умови відповідають природній зоні.

Агротехнологія проведених досліджень для агрокліматичної зони вирощування Північного Лісостепу України була розроблена на Дослідній станції “Маяк” ІОБ НААН у попередні роки для малопоширених видів овочевих рослин. Попередник – ячмінь ярий. Після збирання проводили лушення стерні на глибину 6–12 см у два

сліди. Зяблеву оранку проводили на глибину 20–22 см трактором МТЗ-80 + ПЛН-3-35.

Культивація проводилась на глибину 10–12 см. Навесні обробіток ґрунту полягав у боронуванні зябу та передпосівній культивуванні на глибину загортання насіння. Нарізання лунок для посіву проводилося вручну, а сівба здійснювалась у другій декаді квітня. Протягом вегетації було проведено 3 міжрядні механізовані обробітки ґрунту, 3 ручні прополовання та проріджування рослин у фазі 2–3 справжніх листків на 15 см між рослинами.

Сівбу насіння салату у розсадниках проводили вручну у І декаді квітня з нормою висіву – 2 кг/га та з глибиною загортання насіння 1–2 см. За вегетаційний період було проведено три міжрядних механізованих обробітки ґрунту, 3 ручних прополовання та проріджування рослин у фазі 2–3 справжніх листків на 15–20 см між рослинами.

У розсадниках вирощування мутантних форм різних поколінь проводилися апробація, виділення мутантних генотипів зі стабільним проявом кількісних і якісних ознак за фенотипом та фітопрочистки. Насіння збирали та проводили очищування вручну.

Вирощування мутантних та контрольних рослин (генотипів салату, від яких похідні мутантні форми) проводили згідно наступних науково-методичних видань: “Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур” [1]; “Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві” [2]. Дослідження з вивчення фенологічних і біометричних ознак рослин салату проводили згідно з методикою ВІР для вивчення колекцій малопоширених культур [3] та методичними вказівками Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України [4]. В роботі використано класифікацію за зовнішніми ботанічними ознаками та генотипом згідно з рекомендацією UPOV та класифікатора видів овочевих культур [5].

Оцінку якості мутантних форм та вихідних селекційно-цінних генотипів салату проводили за наступними хімічними показниками: вміст загального цукру, вітаміну С і сухої речовини [6-8]. Дослідні і контрольні рослини оцінювали за фенофазами розвитку, урожайністю, продуктивністю.

Досліди проводили з сортом салату посівного листкового Жнич, створеним в установі. На попередніх етапах проводили передпосівну обробку насіння хімічними мутагенами - Д₃МУ, ДМУ-10А, ДМУ- 9, Диметил сульфат (еталон) за такою схемою:

Варіант 1. Рослини без обробки (контроль)

Варіант 2. ДЗМУ – 0, 1%

Варіант 3. ДЗМУ – 0, 05%

Варіант 4. ДМУ – 10А – 0,1%

Варіант 5. ДМУ – 10А – 0,05%

Варіант 6. ДМУ – 9 – 0,1%

Варіант 7. ДМУ – 9 – 0,05%

Варіант 8. Диметил сульфат (еталон) – 0,1%

Варіант 9. Диметил сульфат (еталон) – 0,05%

Сухе насіння салату посівного поміщали в марлевий мішечок і обробляли вищевказаними біологічно-активними речовинами шляхом занурення у водні розчини у діючій концентрації 0,02% на 18 годин до сівби у польових умовах. Контроль – насіння, намочене у дистильованій воді. Оброблене мутагенами насіння висівали у відкритий ґрунт з розрахунку вирощування однієї дослідної популяції рослин певного сорту на обліковій ділянці площею – 3,5 м². Повторність 4-х разова, площа одного варіанту 14,0 м².

Протягом росту і розвитку рослин проводили фенологічні спостереження, біометричні виміри, відмічали рослини зі зміненими морфологічними ознаками (мутації з порушенням форми листкової пластинки і її забарвлення у справжніх листків, структури стебла та гілок тощо). Мутації виділяли шляхом візуального огляду рослин під час проходження ними основних фаз росту і розвитку.

На мутантних формах салату посівного протягом вегетаційного періоду проводили фенологічні спостереження, де відмічали дату посіву, сходів (поодиноких та масових), з'явлення першого справжнього листка, початок (10%) і масове (75%) настання господарської придатності, стеблуння, цвітіння, досягання насіння, визначено тривалість міжфазних періодів. Сортозразки кожної групи і різновидності оцінено у порівнянні з відповідним сортом-стандартом. В межах виділених варіантів у фазу товарної стиглості проведено біометричні виміри на 10 рослинах, облік урожаю зелені на 1 погонному метрі. У фазу цвітіння проведена оцінка за висотою, формою. В мутантних формах у період досягання насіння відібрані індивідуальні та масові добори. Виділений перспективний матеріал в розмножується на дослідному полі та ізольованих ділянках і паралельно вивчається в розсаднику конкурсного сортопробування.

Результати досліджень. За результатами проведених досліджень на ДС «Маяк» ІОБ НААН України створено і після

відповідної експертизи зареєстровано в Національному центрі генетичних ресурсів рослин України 7 ліній салату посівного листкового, похідних від сорту **Жнич** (Свідоцтво про реєстрацію зразка генофонду рослин в Україні № 2086; вихідна форма характеризується поєднанням урожайності зеленої маси 12,1 т/га з періодом від масових сходів до стеблування - 47 діб, кількістю листків у розетці 18 шт., висотою розетки 14,2 см, діаметром розетки 29,0 см, стійкістю до пероноспорозу і борошнистої роси - 7 б., холодостійкістю 9 б., посухостійкістю 7 б., стійкістю до стеблування 7 б. при вмісту сухої речовини 8,05%, загального цукру 2,60%, аскорбінової кислоти 20,12 мг/100 г; листкова пластинка розчленована, з сильним ступенем прояву антоціанового забарвлення).

Характеристика одержаних мутантних ліній.

Лінія Багряна (Свідоцтво № 2085; обробка насіння хімічним мутагеном ДЗМУ у концентрації 0,05%). Поєднання урожайності зеленої маси 18,3 т/га з періодом від масових сходів до стеблування - 50 діб, кількістю листків у розетці 25 шт., висотою розетки 16,5 см, діаметром розетки 32,2 см, стійкістю до пероноспорозу і борошнистої роси - 7 б., холодостійкістю 9 б., посухостійкістю 7 б., стійкістю до стеблування 7 б. при вмісту сухої речовини 7,36%, загального цукру 1,86%, аскорбінової кислоти 17,79 мг/100 г. Насіння чорне. Листкова пластинка розчленована, середньої товщини. Забарвлення зовнішніх листків світло-зелене, за інтенсивністю помірне, з проявом антоціанового забарвлення: ступінь проявлення сильний. Жилкування листкової пластинки невіялоподібне.

Лінія МЛ 316 (Свідоцтво № 2087; обробка насіння хімічним мутагеном ДЗМУ у концентрації 0,1%). Поєднання урожайності зеленої маси 11,0 т/га з періодом від масових сходів до стеблування - 47 діб, кількістю листків у розетці 18 шт., висотою розетки 14,2 см, діаметром розетки 29,0 см, стійкістю до пероноспорозу і борошнистої роси - 7 б., холодостійкістю 9 б., посухостійкістю 7 б., стійкістю до стеблування 7 б. при вмісту сухої речовини 8,35%, загального

цукру 2,30%, аскорбінової кислоти 18,25 мг/100 г. Насіння чорне. Забарвлення зовнішніх листків червоне, з проявом антоціанового забарвлення: ступінь проявлення сильний. Жилкування віялоподібне.

Лінія Приостерна (Свідоцтво № 2088; обробка насіння хімічним мутагеном Диметилсульфат у концентрації 0,05%). Поєднання урожайності зеленої маси 16,1 т/га з періодом від масових сходів до стеблуння - 49 діб, кількістю листків у розетці 22 шт., висотою розетки 15,2 см, діаметром розетки 31,0 см, стійкістю до пероноспорозу і борошнистої роси - 7 б., холодостійкістю 9 б., посухостійкістю 7 б., стійкістю до стеблуння 7 б. при вмісту сухої речовини 8,30%, загального цукру 1,99%, аскорбінової кислоти 17,32 мг/100 г. Насіння чорне. Листкова пластинка середньої товщини. Забарвлення зовнішніх листків світло-зелене, за інтенсивністю помірне, з проявом антоціанового забарвлення: ступінь проявлення сильний. Жилкування листкової пластинки невіялоподібне.

Лінія Удача (Свідоцтво № 2089; обробка насіння хімічним мутагеном ДМУ-10А у концентрації 0,05%). Поєднання урожайності зеленої маси 13,2 т/га з періодом від масових сходів до стеблуння - 46 діб, кількістю листків у розетці 19 шт., висотою розетки 15,0 см, діаметром розетки 31,2 см, стійкістю до пероноспорозу і борошнистої роси - 7 б., холодостійкістю 9 б., посухостійкістю 7 б., стійкістю до стеблуння 7 б. при вмісту сухої речовини 9,10%, загального цукру 2,80%, аскорбінової кислоти 25,38 мг/100 г. Насіння чорне. Листкова пластинка розчленована. Забарвлення зовнішніх листків світло-зелене, з проявом антоціанового забарвлення: ступінь проявлення сильний. Жилкування віялоподібне.

Лінія Промениста (Свідоцтво № 2090; обробка насіння хімічним мутагеном ДМУ-10А у концентрації 0,05%). Поєднання урожайності зеленої маси 11,5 т/га з періодом від масових сходів до стеблуння - 48 діб, кількістю листків у розетці 16 шт., висотою розетки 14,0 см, діаметром розетки 26,4 см, стійкістю до пероноспорозу і борошнистої роси - 7 б., холодостійкістю 9 б., посухостійкістю 7 б., стійкістю до

стеблування 7 б. при вмісту сухої речовини 8,67%, загального цукру 2,43%, аскорбінової кислоти 19,35 мг/100 г. Насіння чорне. Забарвлення зовнішніх листків: ½ біля основи жовте, ½ біля верхівки червоне. Жилкування віялоподібне.

Лінія Святкова (Свідоцтво № 2091; обробка насіння хімічним мутагеном ДМУ–10А у концентрації 0,1%). Поєднання урожайності зеленої маси 13,2 т/га з періодом від масових сходів до стеблування - 48 діб, кількістю листків у розетці 20 шт., висотою розетки 17,3 см, діаметром розетки 32,0 см, стійкістю до пероноспорозу і борошнистої роси - 7 б., холодостійкістю 9 б., посухостійкістю 7 б., стійкістю до стеблування 7 б. при вмісту сухої речовини 8,44%, загального цукру 1,17%, аскорбінової кислоти 19,06 мг/100 г. Насіння чорне. Листкова пластинка розсічена, середньої товщини. Забарвлення зовнішніх листків жовтуватє, за інтенсивністю помірне, з проявом антоціанового забарвлення: ступінь проявлення помірний. Жилкування невіялоподібне.

Лінія Чернігівська зоря (Свідоцтво № 2092; обробка насіння сорту Жнич хімічним мутагеном ДМУ-9 у концентрації 0,05%). Поєднання урожайності зеленої маси 13,6 т/га з періодом від масових сходів до стеблування - 47 діб, кількістю листків у розетці 18 шт., висотою розетки 17,8 см, діаметром розетки 27,4 см, стійкістю до пероноспорозу і борошнистої роси - 7 б., холодостійкістю 9 б., посухостійкістю 7 б., стійкістю до стеблування 7 б. при вмісту сухої речовини 8,73%, загального цукру 2,62%, аскорбінової кислоти 18,37 мг/100 г. Насіння чорне. Забарвлення зовнішніх листків яскраво-малиново-червоне. Листкова пластинка розчленована. Жилкування віялоподібне.

Висновки. На Дослідній станції «Маяк» ІОБ НААН у результаті науково-дослідної роботи створено генофонд салату посівного методом індукованого мутагенезу. Зокрема, за комплексом господарсько-цінних ознак виділено 7 ліній, які після проходження кваліфікаційної експертизи зареєстровані в Національному центрі генетичних ресурсів рослин України.

Список використаних джерел

1. Горова Т. К., Самовол О. П., Кравченко В. А., Яковенко К. І., Кондратенко С. І. Методи селекції овочевих і баштанних культур. *Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур* / за наук. ред. Т. К. Горова, К. І. Яковенко. Харків: ДП Харківська друкарня № 2, 2001. С 90–114.
2. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.
3. Видовое разнообразие зеленных овощных культур. Каталог мировой коллекции ВИР. Ленинград: изд-во ВИР, 1980. Вып. 287. С. 5–71.3.
4. Методика експертизи сортів на відмінність, однорідність та стабільність (ВОС). Овочеві, баштанні культури та картопля. *Охорона прав на сорти рослин. Офіційний бюлетень*. Київ: Мінагрополітики України; Держслужба з охорони прав на сорти рослин. 2004. № 1, ч. 2. 252 с.
5. Методика-класифікатор проведення експертизи сортів рослин на відмінність, однорідність і стабільність (ВОС) салату посівного (*Lactuca sativa* L.) / Корнієнко С.І., Кондратенко С.І., Ткалич Ю.В. та ін. Харків: ІОБ НААН, 2015. 56 с.
6. ГОСТ 28561–90. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ и влаги. [Чинний від 1991-07-01]. Москва: Стандартинформ, 2011. 85 с.
7. ДСТУ 4954:2008 Продукты переработки фруктов и овощей. Методы определения сахаров. [Чинний від 2009-01-01]. Вид. офіц. Київ: Державний науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут “Консервпромкомплекс”, 2009. 18 с.
8. ГОСТ 24556–89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. [Чинний від 1990-01-01]. Москва: ИПК Издательство стандартов, 1990. 10 с.

ИНТРОДУЦИРОВАННЫЕ СОРТА ЛИЛЕЙНИКОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Ячmeneва С.Ю.

ФГБНУ ФНЦ им. И.В. Мичурина

г. Мичуринск, Россия,

e-mail: syachmeneva@yandex.ru

Введение

Лилейник (лат. *Heimerocallis*), или красоднев – травянистый корневищный многолетник подсемейства Лилейниковые семейства Ксанторреевые. Родина – Восточная Азия [1].

Цветки лилейника шестираздельные, крупные, чаще всего воронковидные, собраны по несколько штук в соцветия. Окраска цветков разнообразна - от желтой, оранжевой и бледно-розовой до ярко-красной, фиолетовой, лиловой, зеленоватой, практически черной и практически белой. Один или несколько цветоносов облиственные, высотой в зависимости от вида и сорта от 25 см до 80 см. Придаточные корни лилейника шнуровидные, обычно мясистые, толстые, и это помогает растениям выжить в засуху. Листья прикорневые, широколинейные, двурядные, дуговидно изогнутые или прямые. В садоводстве используются как природные виды растения, так и многочисленные культурные сорта, и формы [2].

Лилейник может расти в тени, полутени, но только на хорошо освещенном участке его цветение будет массовым и обильным. Только под ярким солнцем цветок лилейника открывается полностью, и только в сухую солнечную погоду окраска цветка проявляется в полной мере [3].

Цветение лилейников в условиях ЦЧР наблюдается в III декаде июня –III декаде июля [4].

Постановка проблемы

В настоящее время необходим подбор новых перспективных сортов лилейников, как отечественной, так и зарубежной селекции, для выращивания в частном приусадебном хозяйстве и в озеленении парков, скверов и т.д.

Методы исследований

Исследования проводились на 15 сортах лилейника отечественной и зарубежной селекции в лаборатории цветоводства

ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» по «Методике первичного сортоиспытания цветочных культур» (1998) [5].

Результаты исследований

Появление побегов у изучаемых сортов наблюдалось в третьей декаде марта. Бутонизация проходила в период с третьей декады мая по вторую декаду июня. По срокам цветения лилейники были разделены на 3 группы: ранние, средние и поздние. К ранним относятся сорта, цветение которых начинается в третьей декаде мая – Always Aftenoop, Date Book, Golden Gift. В первой декаде июня зацвели сорта со средним сроком цветения – Arriwa, Bonanza, Double Riwer Wye, Eye America, Emerald You, Siloam Baby Talk, Winnie the Pooh. Во второй декаде июня зацвели поздние сорта – Buzz Bomb, Gentle Shepherd, Pink Lightning, Красный Бархат, Розовое облако. Продолжительность цветения изучаемых сортов в год нестабильных погодных условий составила от 2 до 13 дней (рисунок 1).

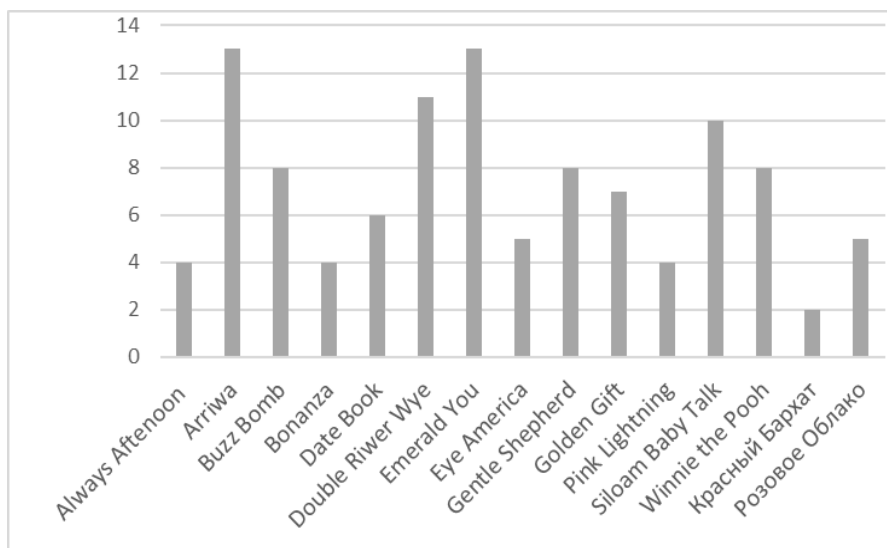


Рис. 1 - Продолжительность цветения сортов лилейника, дни

Большим разнообразием отмечалась окраска цветка: Always Aftenoop - светло-бордовый, зев салатовый, переходящий в бордовый;

Arriwa - бордовый, зев желтый; Buzz Bomb - красный с жёлтой серединой, Bonanza – золотистый, с пурпурным рисунком у центра, Date Book - лососёво-розовый, абрикосовая стрелка делит лепесток пополам, зев оранжевый; Double Riber Wye – желтый, махровый, Eye America - желто-кремовый, с темно-сливовым зевом, Emerald You - внутренние лепестки коричневые с жёлтой стрелкой, края гофрированные, внешние – желтые, зев – салатовый; Gentle Shepherd - снежно-белый, с легким гофрированием лепестков и атласным блеском; Golden Gift – желтый; Pink Lightning – абрикосовый; Siloam Baby Talk - абрикосовый, на внутреннем лепестке розовые стрелки до конца лепестка, зев – салатовый, переходящий в бледно-бордовый до середины лепестка; Winnie the Pooh – оранжевый; Красный Бархат – насыщенно-красный; Розовое облако – розовый.

В результате проведённых исследований было установлено, что наибольший диаметр цветка был у сорта Gentle Shepherd - 12,0 см, а наименьший – 6,5 см – у сорта Winnie the Pooh. Наибольшая высота цветоноса наблюдалась у сорта Double Riber Wye - 65 см, а наименьшая — Winnie the Pooh - 35 см (таблица 1).

Наибольшее количество цветков на одном цветоносе наблюдалось у сортов Golden Gift - 5 шт. и Arriwa -5 шт.

Длина листа варьировала от 25 до 50 см.

Степень развития стрика (*Aureobasidium microstictum*) в годы исследований была высокой и достигала 4 баллов.

Наименьшая степень развития болезни наблюдалась у сортов Bonanza, Emerald You– степень развития до 0,1 балла, наибольшая у сортов – Arriwa и Siloam Baby Talk – до 4 баллов.

Таблица 1

Хозяйственно-ценные признаки развития растений лилейника

Сорт	Диаметр цветка, см	Высота цветonoса, см	Количество цветков на 1 цветonoсе, шт	Длина листа, см	Степень поражения болезнью, балл
Always Afternoon	10,5±1,2	45,0±4,2	4±0,4	35,0±3,5	2
Arriwa	10,0±1,0	60,0±5,8	5±0,4	35,0±3,7	4
Buzz Bomb	9,5±0,9	40,0±3,6	3±0,2	35,0±3,6	2
Bonanza	8,5±0,8	55,0±4,9	4±0,4	35,0±2,2	0,1
Date Book	7,0±0,8	45,0±4,1	3±0,3	40,0±3,8	1
Double Riwer Wye	9,0±0,9	65,0±5,9	3±0,3	45,0±3,4	1
Emerald You	11,0±1,1	55,0±5,2	3±0,2	40,0±3,9	0,1
Eye America	11,5±1,0	60,0±5,8	4±0,6	40,0±2,8	3
Gentle Shepherd	12,0±1,3	55,0±5,1	4±0,4	45,0±3,2	2
Golden Gift	8,0±0,8	50,0±4,8	5±0,4	40,0±3,8	1
Pink Lightning	8,0±0,7	45,0±4,2	3±0,2	45,0±3,5	1
Siloam Baby Talk	7,0±0,6	50,0±4,9	3±0,2	45,0±4,1	4
Winnie the Pooh	6,5±0,5	35,0±4,1	3±0,2	50,0±4,5	2
Красный Бархат	9,5±0,8	45,0±4,4	2±0,1	45,0±4,2	3
Розовое Облако	8,5±0,8	50,0±4,8	3±0,2	35,0±3,0	1
НСР05	0,7	4,5	0,2	3,1	-

Выводы

Долголетие и неприхотливость, относительно малая трудоёмкость культивирования способствуют повышению популярности лилейников с каждым годом. Лилейник высаживают в клумбах, бордюрах, одиночных и групповых посадках. Высаженные небольшими группами лилейники хорошо смотрятся на фоне хвойных или лиственных деревьев и кустарников.

Список использованных источников

1. Рубина А.К. Лилейники / А.К. Рубина/ Питомник и частный сад.- 2012. - №3. – с. 42-49.
2. Шевкун А.Г. К вопросу интродукции цветочно-декоративных культур в ГНУ ВСТИСП / А.Г. Шевкун/ Субтропическое и декоративное садоводство: сб. науч. тр./ ГНУ ВНИИЦиСК Россельхозакадемии. – Сочи, 2011.- вып. 45. – С. 96-98.
3. Хими́на Н. И. Лилейники. — М.: Кладезь-Букс, 2005. – 145с.
4. Руси́нова Т. Лилейники // В мире растений. — № 9—10, 2001.
5. Методика первичного сортоиспытания цветочных культур / В.И. Болгов, Т.В. Евсюкова, В.В. Козина, М.А. Пустынников. Москва, 1998, 40с.

ДЛЯ НОТАТОК

ДЛЯ НОТАТОК

ДЛЯ НОТАТОК

НАУКОВЕ ВИДАННЯ
Основні, малопоширені і нетрадиційні види
рослин – від вивчення до освоєння
(сільськогосподарські і біологічні науки):
Матеріали V Міжнародної науково-практичної
конференції
(у рамках VI наукового форуму
«Науковий тиждень у Крутах – 2021»,
11 березня 2021 р.) / ДС «Маяк» ІОБ НААН

У чотирьох томах
Том 1

У авторській редакції учасників конференції.
Відповідальний за випуск (технічне редагування, комп'ютерна
верстка): О.В. Позняк

Адреса установи:
ДС «Маяк» ІОБ НААН, вул. Незалежності, 39, с. Крути,
Ніжинський р-н, Чернігівська обл., 16645, Україна
тел./факс. +38-04631-69369,
E-mail: konf-dsmayak@ukr.net; <http://www.dsmayak.com.ua>.

Підписано до друку 04.03.2021 р. Формат 60х84/16.

Друк цифровий. Папір офсетний.

Гарнітура Times. Ум.- друк. арк. 9,12.

Замовлення №20991-5. Наклад 100 прим.

Виготовлено з оригінал-макета замовника.

Друкарня ФОП Гуляєва В.М.
Київська обл., м. Обухів, вул. Малишка, 5
тел. 067-178-37-97
Свідectво суб'єкта видавничої справи ДК № 6205
drukaryk.com