

устойчивости растений: тез. докл. – Киев, 1968. – С. 186-187.

5. Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы: методические рекомендации / ВИР. – Л., 1999. – 53 с.

6. Цильке Р.А. Методика оценки исходного материала по комбинационной

способности в диаллельных скрещиваниях / Р.А. Цильке, Л.П. Присяжная. – Новосибирск, 1979. – 21 с.

7. Дремлюк Г.К. Приемы анализа комбинационной способности для нерегулярных скрещиваний / Г.К. Дремлюк, В.Ф. Герасименко. – М.: Агропромиздат, 1992. – 144 с.



УДК 633.112:631.8

В.И. Костин,
Е.Н. Ерофеева

АДАПТАЦИЯ ПОПУЛЯЦИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ К АБИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ В ОСЕННЕ-ЗИМНЕ-ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПРИРОДНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

Ключевые слова: адаптация, популяция, факторы среды, криозащитные соединения, фаза закалывания, морозоустойчивость, осенне-зимне-весенний период, озимая пшеница, регуляторы роста, предпосевная обработка семян.

Введение

Способность к защите от действия неблагоприятных факторов среды – неотъемлемое свойство для растительного организма. Морозы со среднегодовым минимумом температуры воздуха ниже 20°C обычны на 42% территории Земли. Поэтому очевидны значение понимания и поиск путей регулирования механизмов морозоустойчивости растений для сельскохозяйственного производства этих районов [1].

Уровень устойчивости зависит от многих факторов: физическое воздействие (облучение), химическое (обработка различными химическими препаратами), природные изменения (стрессовые колебания температуры, влажности, рН и др.), что при достаточной интенсивности действия вызывает в растениях сходные трансформации физиолого-биохимических процессов [2].

Для приобретения свойств зимостойкости растения должны пройти три этапа подготовки: переход в состояние покоя, первая и вторая фазы закалывания. Для

травянистых растений, к которым относится озимая пшеница, переход в состояние покоя сопровождается первую фазу закалывания [3].

Общеизвестно, что рост и развитие растений регулируются эндогенными фитогормонами, синтезируемыми самими растениями [1]. Обработка растений или их семян регуляторами роста позволяет в некоторой степени управлять процессами жизнедеятельности растений. Современные регуляторы роста растений стимулируют прорастание семян, транспорт веществ, фотосинтез, устойчивость растений к абиотическим стрессам, болезням и вредителям.

В связи с этим очевидной становится перспектива использования эффективных и экологически безопасных регуляторов роста, повышающих адаптивные свойства растений озимой пшеницы к неблагоприятным абиотическим факторам среды в осенне-зимне-весенний период.

Целью наших исследований является изучение влияния предпосевной обработки семян регуляторами роста на адаптивные свойства популяции озимой пшеницы к абиотическим факторам среды в осенне-зимне-весенний период. Объект исследования – озимая пшеница нового для России сорта Ларс, который характеризуется как зимостойкий, среднеспелый и высокоурожайный.

Объекты и методы

Проводится изучение таких биопрепаратов, как пектин, гуми и фитоспорин в сравнении с синтетическим фитогормоном гиббереллином, на фоне естественного плодородия и с применением минеральных удобрений, а также в сравнении с использованием протравителя.

Гиббереллин – фитогормон, сравнительно низкомолекулярное органическое соединение, с помощью которого осуществляется взаимодействие клеток, тканей и органов и который в малых количествах необходим для запуска и регуляции физиологических и морфологических программ.

Пектин из *Amaranthus cruentus* обладает свойством физиологически активного соединения, способствующего изменению протекания физиолого-биохимических процессов в прорастающих семенах в зависимости от концентрации. Физиологическое значение пектинов определяется фактом их выделения прорастающими семенами [4].

Фитоспорин – живая споровая бактериальная культура *Bacillus subtilis* 26Д, которая подавляет продуктами своей жизнедеятельности размножение многих грибных и бактериальных растений, обладает свойством повышения иммунитета и стимуляции роста у растений, что важно для повышения их продуктивности и уменьшения повторных заражений.

Гуми – универсальный препарат для стимуляции роста, развития, повышения устойчивости к болезням, вредителям, химическим отравлениям, заморозкам, засухам и другим стрессам. Действующее вещество гуми – биоактивированные по молекулярному весу соли БМВ-гуминовых кислот природного происхождения и важнейшие микроэлементы адаптогенной природы.

Исследования проводились в 2007–2009 гг. на опытном поле Ульяновской ГСХА. Опыт закладывался в четырехкратной повторности на делянках учетной площадью 15 м² в соответствии с методикой постановки полевых опытов на стационарных участках [5].

Почва опытного поля – чернозем выщелоченный среднемощный среднесуглинистый со следующей агрохимической характеристикой: реакция среды – рН = 6,5, содержание гумуса – 4,3–4,5%, содержание подвижного фосфора и обменного калия по Чирикову – соответственно, 102–105 и 200 мг/кг почвы. Сте-

пень насыщенности основаниями составляет 96,4–97,9%, сумма поглощенных оснований – 25,5–27,8 мг-экв/100 г почвы.

В опыте использовали минеральные удобрения в дозе N₁₀₀P₇₀K₇₀.

В день посева семена обрабатываются изучаемыми препаратами из расчета 2 л раствора на 1 ц семян.

Агротехника – общепринятая для зоны, норма высева – 4 млн/га всхожих семян.

Схема полевого опыта: контроль, протравитель, гиббереллин, пектин, гумми, фитоспорин, NPK, протравитель + NPK, гиббереллин + NPK, гуми + NPK, пектин + NPK, фитоспорин + NPK.

Определение сохранности растений после перезимовки производили путем подсчета числа растений на трех учетных площадках делянки общей площадью 1 м², содержание редуцирующих сахаров в растении – по Бертрану, аминокислотный состав – кислотным и щелочным гидролизом, далее – на аминокислотном анализаторе LKB-4101.

Данные результатов исследований подвергались математической обработке методом дисперсионного анализа.

Результаты и их обсуждение

Вегетационный период 2007–2008 гг. характеризовался достаточным количеством влаги в почве, а также оптимальной температурой в осенние месяцы, что способствовало хорошей закалке растений перед уходом в зиму. Вегетационный период озимой пшеницы 2008–2009 гг. характеризовался недостатком влаги перед посевом, вследствие чего наблюдалась низкая полевая всхожесть. Оптимальные температуры в осенний период способствовали хорошей закалке растений перед уходом в зиму.

Оценку адаптации растений в зимний период проводят по способности их накапливать при неблагоприятных условиях криозащитные осмолиты, такие как редуцирующие сахара, пролин, свободные аминокислоты [6, 7].

Роль сахаров в процессе зимовки обуславливается тем, что они являются энергетическим веществом, необходимым для протекания процесса жизнедеятельности, особенно в зимний период, и представляют собой основной материал для дыхания. При увеличении количества редуцирующих сахаров повышается концентрация клеточного сока, что, в свою очередь, повышает устойчивость биологических систем к морозам. Чем выше концентра-

ция клеточного сока, тем ниже точка его замерзания [8].

Свободные аминокислоты выполняют важную роль в защите биокolloидов протоплазмы от повреждающих факторов зимовки, а с началом вегетации участвуют в процессах синтеза белка и репарации тканей. Литературные данные показывают, что в процессе закаливания (с понижением температуры осенью и в начале зимы) содержание свободных аминокислот в узлах кущения и растениях озимой пшеницы резко увеличивается [8].

В наших исследованиях состояние озимой пшеницы перед уходом в зиму по

содержанию криозащитных соединений в оба года исследований оценивается как хорошее. По мере снижения температуры в осенний период по этим годам исследований наблюдается увеличение в растениях количества редуцирующих сахаров, пролина, свободных аминокислот (табл. 1, 2).

В первую фазу закалки происходит увеличение содержания пролина с 0,038 до 0,089%, свободных аминокислот – с 10,92 до 13,72, углеводов – с 13,54 до 17,73%.

Таблица 1

Содержание криозащитных веществ в растениях озимой пшеницы в первую фазу закалки, % сух. в-ва (в среднем за период 2007-2009 гг.)

	Вариант	Редуцирующие сахара	Сумма свободных аминокислот	Пролин
Неудобренный фон	Контроль	13,54	10,92	0,038
	Гиббереллин	15,00	11,46	0,048
	Пектин	15,80	12,13	0,058
	Гуми	16,08	12,60	0,065
	Фитоспорин	15,36	11,85	0,053
	Протравитель	12,70	10,67	0,033
Удобренный фон	Контроль	14,64	11,57	0,045
	Гиббереллин	15,69	12,21	0,058
	Пектин	16,64	13,24	0,078
	Гуми	17,73	13,72	0,089
	Фитоспорин	16,14	12,93	0,073
	Протравитель	14,39	11,14	0,040
НСР ₀₅	Фактор 1 (минеральные удобрения)	0,10	0,15	0,003
	Фактор 2 (регуляторы роста)	0,17	0,27	0,006

Таблица 2

Содержание криозащитных веществ в растениях озимой пшеницы во вторую фазу закалки, % сух. в-ва (в среднем за период 2007-2009 гг.)

	Вариант	Редуцирующие сахара	Сумма свободных аминокислот	Пролин
Неудобренный фон	Контроль	15,25	11,27	0,046
	Гиббереллин	17,11	11,94	0,057
	Пектин	17,81	12,76	0,068
	Гуми	18,50	13,16	0,076
	Фитоспорин	17,29	12,35	0,059
	Протравитель	13,95	11,07	0,038
Удобренный фон	Контроль	16,88	12,01	0,055
	Гиббереллин	18,50	12,88	0,073
	Пектин	19,69	14,29	0,092
	Гуми	20,40	14,79	0,102
	Фитоспорин	18,40	13,45	0,080
	Протравитель	15,99	11,48	0,045
НСР ₀₅	Фактор 1 (минеральные удобрения)	0,10	0,19	0,003
	Фактор 2 (регуляторы роста)	0,17	0,33	0,006

Во вторую фазу закалки происходит увеличение содержания пролина с 0,046 до 0,102%, свободных аминокислот – с 11,27 до 14,79, углеводов – с 12,25 до 20,40%.

На опытных вариантах использование регуляторов роста способствует более сильному закаливанию озимой пшеницы за счет вышеперечисленных осмолитов. Можно отметить, что наиболее эффективными регуляторами роста являются гуми и пектин, они вызывают положительные сдвиги в метаболизме растительного организма, что в итоге приводит к увеличению экологической пластичности популяции озимой пшеницы. В первую фазу закалки без применения удобрений на этом варианте повышается содержание углеводов на 2,54 и 2,26%, свободных аминокислот – на 1,68 и 1,21, пролина – на 0,027 и 0,020%; с применением удобрений содержание углеводов увеличивается на 3,09 и 2,00%, свободных аминокислот – на 2,15 и 1,67, пролина – на 0,044 и 0,033% соответственно. Во вторую фазу закалки без применения удобрений гуми и пектин повышают содержание углеводов на 3,25 и 2,56%, свободных аминокислот – на 1,89 и 1,49, пролина – на 0,030 и 0,022%; с применением удобрений содержание углеводов увеличивается на 3,52 и 2,81%, свободных аминокислот – на 2,78 и 2,28, пролина – на 0,047 и 0,037% соответственно.

В наших исследованиях также используется протравитель семян – фунгицид широкого спектра действия раксон. Следует отметить, что на вариантах с его

применением по всем показателям наблюдается значительное снижение. Все пестициды, помимо положительного действия уничтожения вредителей и болезней, несут в себе и отрицательный фактор – несколько угнетают рост и развитие растений, поскольку в некотором роде становятся цитоплазматическими ядами.

Более интенсивное накопление криопротекторов растениями озимой пшеницы под воздействием исследуемых регуляторов роста способствует увеличению числа сохранившихся после перезимовки растений на 6,9-9,9% (рис.).

Проведенная математическая обработка полученных результатов методом двухфакторного дисперсионного анализа показывает, что увеличение содержания всех осмолитов существенное. Регуляторы роста оказали большее влияние на увеличение урожайности озимой пшеницы, чем минеральные удобрения. Доля влияния регуляторов роста в среднем составляет 70%, минеральных удобрений – 20%.

Заключение

Таким образом, наши исследования показывают, что обработка семян озимой пшеницы регуляторами роста способствует более интенсивному накоплению криозащитных соединений, в результате чего улучшаются механизмы адаптации популяции озимой пшеницы к абиотическим факторам среды в осенне-зимне-весенний период, что ведет к лучшей выживаемости растений после перезимовки.

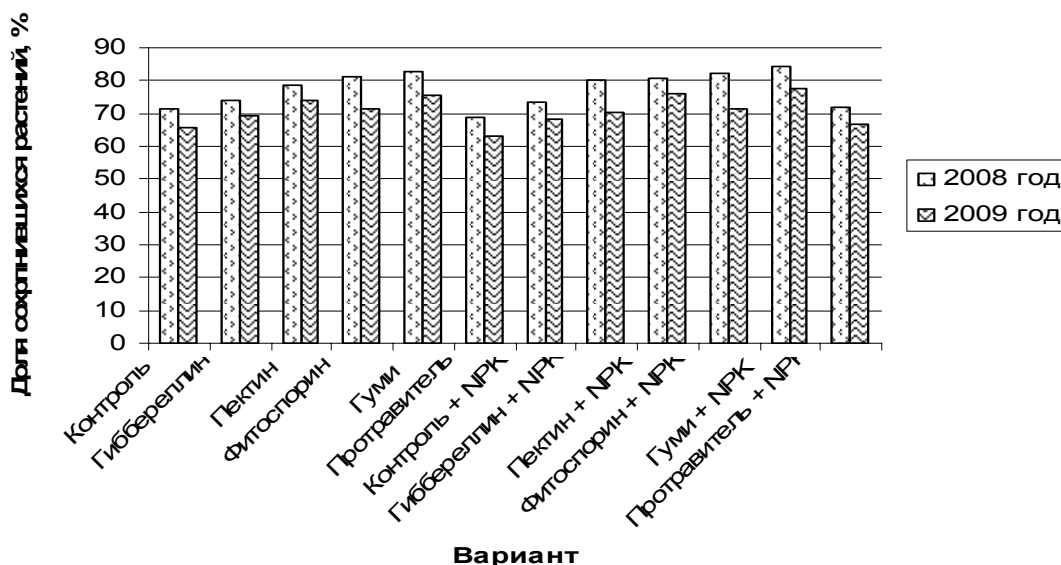


Рис. Сохранность растений озимой пшеницы после перезимовки, %

Библиографический список

1. Полевой В.В. Фитогормоны / В.В. Полевой. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1982. – С. 459.
2. Офицеров Е.Н. Углеводы амаранта и их практическое использование / Е.Н. Офицеров, В.И. Костин. – Изд-во РАН, Уральское отделение, 2001. – 182 с.
3. Туманов И.И. Физиология закаливания и морозостойкости растений / И.И. Туманов. – М.: Наука, 1979. – 350 с.
4. Костин В.И. Использование пектина и микроэлементов как фиторегуляторов роста и развития растений / В.И. Костин, Е.Н. Офицеров, В.А. Исайчев // Вестник УГСХА. Серия агрономия. – Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2000. – С. 5-9.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) /

Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

6. Дорофеев Н.В. Озимая пшеница для Восточной Сибири / Н.В. Дорофеев, А.А. Пешкова // Физиология, электрофизиология, ботаника и интродукция сельскохозяйственных растений. – Нижний Новгород: Нижегородская ГСХА, 2001. – С. 55-58.
7. Колоша О.И. Физиологические основы морозостойкости озимых зерновых культур / О.И. Колоша // Методы и приемы повышения зимостойкости озимых зерновых культур. – М.: Колос, 1975. – С. 295-306.
8. Проценко Д.Ф. Аминокислотный обмен озимой ржи и пшеницы в период зимовки / Д.Ф. Проценко, Е.А. Рубанюк // Рост и устойчивость растений. – Киев: Наукова думка, 1967. – Вып. 3. – С. 161-169.



УДК 634.8:631.535.4 (571.13)

**С.Н. Логинова,
С.Г. Сухоцкая,
В.Н. Кумпан**

**ОКОРЕНЕНИЕ ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ ВИНОГРАДА
В КОНТЕЙНЕРАХ НА РАЗЛИЧНЫХ СУБСТРАТАХ
В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

***Ключевые слова:** виноград, субстрат, закрытая корневая система, система искусственного тумана, микроклимат, рост побегов, выход саженцев, Омская область.*

Введение

Виноград – древнейшее культурное растение, дающее ценные продукты питания. Долгие годы культура винограда считалась в условиях Сибири неперспективной. В настоящее время в Омской области виноград выращивается, в основном, в любительских садах, причем спрос на саженцы этой культуры увеличился.

Одним из прогрессивных способов выращивания посадочного материала плодовых и ягодных культур в зонах недостаточного увлажнения является зеленое черенкование. Этот способ обеспечивает получение корнесобственных саженцев,

сохраняющих все признаки материнских растений. Кроме того, зеленое черенкование способствует получению здоровых саженцев, так как побеги в момент черенкования еще не заселены вредителями и не поражены болезнями [1-3].

Вопросы, связанные с выращиванием саженцев плодовых культур, в т.ч. винограда из зеленых черенков с закрытой корневой системой (ЗКС), в южной лесостепи Омской области не изучены. Поэтому научная новизна обеспечена изучением особенностей окоренения, роста и развития зеленых черенков винограда в контейнерах в условиях искусственного тумана и факторов, влияющих на эти процессы.

При зеленом черенковании важная роль принадлежит субстрату, т.е. среде, где непосредственно происходит окоренение черенков. Возникающие корневые зачатки обладают интенсивным дыханием