

Низкая полевая всхожесть при высеве семян на глубину 1 см обусловлена отсутствием влаги в этом слое почвы, а низкая всхожесть с большой глубины (7 см) — небольшим запасом питательных веществ в семенах. Кроме того, капустные культуры выносят семядоли на поверхность почвы, что затруднено при глубоким посеве.

Самая низкая сохранность растений к уборке отмечена в 2007 г. (65—73%), самая высокая — в 2006 (76—81%). В среднем за три года выживаемость растений по вариантам составила 72,1—78,3%. На сохранность влияли все изучаемые факторы. Положительное действие на выживаемость оказали: посев на глубину 3 и 5 см, норма высева 2 млн/га (на 2—6% выше, чем при 2,5 млн/га).

Отмечается зависимость количества стручков с одного растения, массы 1000 семян от нормы высева и глубины заделки семян. С увеличением нормы высева количество стручков сокращается. Так, на варианте при глубине заделки семян на 1 см с нормой высева 2 млн/га — на 11, при 2,5 млн/га всхожих семян — на 20 стручков. При глубине заделки семян на 3 и 5 см, соответственно, на 11—18 и 12—17 шт. Посев на глубину 7 см увеличивает количество стручков, выравнивает количество семян в стручке по нормам высева. При норме высева 2 млн всхожих семян на 1 га количество стручков снижается всего на 5, при 2,5 — на 10 стручков (см. таблицу).

Отмечена тенденция к уменьшению крупности семян (на 0,2—0,5 г) при увеличении нормы высева. Закономерностей влияния глубины заделки на массу 1000 семян не выявлено.

Определяющим фактором в оценке изучаемых агроприемов служит урожайность культуры. Изучаемые агроприемы оказывали существенное влияние на величину урожайности горчицы белой.

Независимо от глубины заделки семян при увеличении нормы высева до 2 млн/га семенная продуктивность данного сорта возросла до 1,50 т/га, а при норме 2,5 млн/га показатель данной продуктивности был ниже на 0,04 т/га. Наиболее высокие урожаи отмечены на вариантах с глубиной заделки семян 3 см. Достоверно лучшим сочетанием факторов, обеспечившим наибольшую урожайность, стало норма высева 2,0 млн/га и глубина заделки семян на 3 см. При этом превышение относительно контрольного варианта составило 0,33 т/га.

Итак, при определении нормы высева в производственных условиях необходимо учитывать не только сортовые особенности горчицы белой, но и глубину заделки семян. В условиях лесостепи Среднего Поволжья оптимальная норма высева горчицы белой — 2 млн всхожих семян при глубине заделки 3 см.

● ЛИТЕРАТУРА

1. *Беляк В. Б., Зеленин И. Н., Смирнов А. А., Чернышов А. В.* Применение сидерации в Пензенской области. — Пенза: РИО ПГСХА, 2005. — 28 с.
2. *Беляк В. Б.* Интенсификация кормопроизводства биологическими приемами. — Пенза, 1998. — С. 84—85.
3. *Дорофеев Н. В.* Возделывание редьки масличной на семена в Иркутской области / Н. В. Дорофеев, А. А. Пешкова // *Зерновое хозяйство*, 2007. — № 2. — С. 31—32.
4. *Дмитриенко В. П.* О динамичности элементов урожайности // *Труды УкрНИИ Госкомгидромета*, 1980. — С. 22—35.
e-mail: chernyshova.nad@gmail.com

УДК 581.142:581.192.7

ВЛИЯНИЕ МИКРОВОЛНОВОЙ ОБРАБОТКИ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И СОДЕРЖАНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЛИСТЬЯХ МЕЛИССЫ

Н. В. ПУШКИНА, В. А. КАРПОВИЧ
Институт ядерных проблем БГУ
Ж. Э. МАЗЕЦ
Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка
Е. В. СПИРИДОВИЧ
Центральный ботанический сад НАН Беларуси

В статье обсуждается влияние предпосевной микроволновой обработки на рост, развитие растений *Melissa officinalis* на ранних этапах онтогенеза, содержание в листьях отдельных веществ фенольной природы. В ходе исследования выявлено, что электромагнитная обработка семян в Институте ядерных проблем БГУ стимулирует рост и развитие растений *Melissa officinalis* и не снижает качество лекарственного сырья.

Ключевые слова: предпосевная обработка, электромагнитное воздействие, рост, развитие, фенольные соединения, мелисса лекарственная.

In the article is discussed the impact of preseeded electromagnetic effect on growth, development of the plant *Melissa officinalis* in the early stages of

ontogenesis, the content in the leaves of individual phenolic compounds. The study revealed that the electromagnetic treatment of seeds at the Institute of Nuclear Problems, BSU, stimulates the growth and development of the plant *Melissa officinalis* and does not reduce the quality of drug raw materials.

Key words: preseeded processing, electromagnetic influence, growth, development, phenolic connections, *Melissa officinalis*.

Эффективное производство лекарственного сырья требует использования современных технологий подготовки и хранения ее семенного фонда. Получение полноценного урожая во многом зависит от качества посевного материала. Поэтому обработка семян перед посевом — одна из важных предпосы-

лок рентабельного производства лекарственных культур.

Цель данной работы — изучить влияние различных способов электромагнитного излучения на всхожесть, рост, развитие и накопление веществ фенольной природы у Melissa лекарственной (*Melissa officinalis* L.). Для этого мы провели ряд исследований по оценке влияния микроволнового излучения на всхожесть, рост, развитие и накопление отдельных групп фенольных соединений (фенолов, флавонолов, лейкоантоцианов и катехинов) у данного растения.

Семена исследуемой культуры были обработаны микроволновым излучением в Институте ядерных проблем БГУ. Обработку проводили в расчете на объем семян, на расчетной длине волны внешнего воздействия $4,6 \pm 0,3$ мм с экспозицией 7 мин. Контролем служили необработанные семена. На базе Центрального ботанического сада НАН Беларуси был заложен лабораторные, вегетационные опыты и проведены биохимические исследования.

В лабораторном опыте семена проращивали в рулонах при температуре 23°C и интенсивном освещении: по 30 семян для каждой экспозиции и контроля. Затем оценивали всхожесть, энергию прорастания, морфометрические показатели — длину и массу корней и проростков на 3-й, 7-ой и 10-й день онтогенеза в контрольных и опытных образцах. Проросшими считались семена с зародышевым корешком более 0,5 см.

Повторность опыта трехкратная. Кроме того, были заложены вегетационные опыты в сосудах Митчерлиха. Полученные данные статистически обрабатывали с помощью пакета программ M. Excel.

Листья растений до фазы бутонизации из вегетационных сосудов контрольных и опытных вариантов анализировали по содержанию соединений фенольной природы: фенолов, флавонолов, лейкоантоцианов и катехинов.

Фенольные вещества в растениях определяли следующим образом. Навеску растительного материала (1 г) растирали в ступке и экстрагировали многократно небольшими порциями 70% спирта до обесцвечивания. Далее брали 0,5 мл исходного экстракта и добавляли 1 мл реактива Фолин-Чокольтеу, 10 мл 10%-ного раствора Na_2CO_3 . Полученную смесь медленно доводили дистиллированной водой до метки 50 мл и взбалтывали. Через 30 мин измеряли на ФЭКе с фильтром №9 ($\lambda=630$ нм), кювета 1 см [4].

Для определения флавонолов из исходного экстракта отбирали 10 мл, к которому добавляли 10 мл разбавленной соляной кислоты (1:4) и 5 мл стандартного раствора формальдегида (8 мг/мл). Колбу закрывали пробкой и оставляли на 24 часа при комнатной температуре. Через 24 часа раствор фильтровали и определяли как общие фенольные соединения [4].

Чтобы определить содержание лейкоантоцианов и катехинов, из исходного экстракта отбирали в пробирки 0,5—1 мл, добавляли по 5 мл 1% ванилинового раствора в концентрированной HCl. Через 3 мин измеряли на ФЭК-56 с фильтром №5 ($\lambda=490$ нм) в кювете 1 см [4].

В результате исследований выявлен различный характер воздействия физического фактора на ростовые процессы исследуемой культуры в зависимости от фазы развития растений.

Наиболее существенные различия наблюдались на 10-ый день онтогенеза. Так, всхожесть и энергия прорастания под влиянием обработки соответственно возросла у Melissa лекарственной на 10 и 15%. Морфометрические показатели по отношению к контролю также возросли и имели по отношению к контролю длину корня 133%, длину проростка — 132, массу корня — 118 и массу проростка — 156%.

Далее исследования проводили в вегетационных опытах. Контрольные и опытные семена высаживали в вегетационные сосуды по 100 шт. В ходе опыта мы выявили, что на 39-ый день всхожесть Melissa в контроле составила 45, а в опыте — 61%. Также установлено, что высота опытных растений на 14% выше, чем контрольных.

В результате активизации ростовых процессов Melissa лекарственной под влиянием электромагнитной обработки перед нами встали следующие вопросы:

меняются ли биохимические параметры растительного сырья?

не происходит ли снижение в накоплении физиологически активных веществ за счет быстрого роста растения?

Поэтому от контрольных и опытных растений второго года мы взяли образцы для определения в них содержания фенольных веществ: общей фракции фенолов, флавонолов, катехинов и лейкоантоцианов.

Фармакологическая ценность фенольных соединений обуславливается их антиоксидантными и антирадикальными свойствами. Они способны нейтрализовать свободные радикалы, а их антиоксидантные свойства выше таковых для витаминов С и Е в 4—5 раз. Они также влияют на хелатную активность металлов [1, 3].

Фенольные соединения широко распространены в растительном мире и являются наиболее часто встречаемыми продуктами метаболизма растений. Они играют активную роль в самых различных физиологических процессах: фотосинтезе, дыхании, росте, защитных реакциях растительного организма. Фенольные вещества, или полифенолы включают в себя множество классов веществ — фенолоксилолы, окрашенные антоцианы, простые и сложные флавоноиды. Все фенольные соединения содержат ароматическое

Содержание соединений фенольной природы в листьях Melissa лекарственной (*Melissa officinalis* L.).

Вариант	Содержание веществ мг% на сухое вещество		
	фенольные соединения	флавонолы	катехины + лейкоантоцианы
Контроль	2968,7±0,51	0,017±0,000667	82,81±0,666
ЭМИ2	3208,8±0,4	0,016±0,000667	88,13±0,667

ядро с одной или несколькими гидроксильными группами [2].

В результате исследований выявлено, что в контрольном образце содержится 2968,7 мг% фенольных веществ, а в опытном — 3208,8 мг%. Таким образом, в обработанном образце общее содержание фенольных веществ увеличилось на 240,1 мг% или на 8,1% (см. таблицу).

В ходе опыта обнаружено, что в контрольном образце содержится 0,017 мг%, а в опытном образце — 0,116 мг% флавонолов, то есть следовые количества данных веществ. Это, видимо, объясняется тем, что исследуемые образцы взяты из растений в фазе, предшествующей бутонизации и цветению.

В результате опыта было установлено, что в контрольном образце содержится 82,81 мг% катехинов + лейкоантоцианов, а в опытном — 88,13 мг%, что на 6,4% больше, чем в контроле.

Таким образом, электромагнитная обработка положительно влияет на ростовые процессы мелиссы

лекарственной (*Melissa officinalis*). У обработанных растений значительно увеличиваются всхожесть и энергия прорастания, морфометрические параметры на ранних этапах онтогенеза как в лабораторных, как и в вегетационных опытах. Кроме того, значительно повышается содержание соединений фенольной природы, то есть биохимическое качество сырья не снижается после электромагнитного воздействия.

● ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия фенольных соединений / Под ред. Дж. Харборна М.: Мир, 1968.
2. Запорожцев М. Н. Основы биохимии фенольных соединений, М., 1964.
3. Клундук Г. А. Обоснование электротехнологических режимов СВЧ-обработки семян льна: Дис. ... канд. техн. наук: 05.20.02: Красноярск, 2004. — 156 с.
4. Сейдер А. И., Даутунашвили Е. Н. ВНИИВиВ (Магач) // Виноделие и виноградарство СССР. — № 6. — 1972. — С. 31—34.

e-mail: nadyapushkina@gmail.com.

УДК 633.111*321»:575.2:664.746

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ПРОЦЕССЕ СЕЛЕКЦИИ

В. М. БЕБЯКИН, доктор биологич. наук
Т. Б. КУЛЕВАТОВА, кандидат биологич. наук
И. А. КИБКАЛО, кандидат с.-х. наук
ГНУ «НИИ сельского хозяйства Юго-Востока»

В статье рассмотрены методические подходы к оптимизации оценки качества зерна яровой мягкой пшеницы в процессе селекции на основе изучения SDS-седиментационной пробы и флуоресцентного зондирования. Показана эффективность отбора высококачественных генотипов по селекционным дифференциалам и селекционным индексам.

Ключевые слова: показатель SDS-седиментации, флуоресцентное зондирование, отбор, селекционные дифференциалы и индексы, смешительная способность.

The approach methods to optimization grain quality estimation of spring wheat in selection process were shown in this article. The selection efficiency of genotype with high quality by selection differential and selection indices was shown.

Key words: SDS-sedimentation index, fluorescent sounding, selection, selection differential, selection index, mixing ability.

В связи с непрерывным повышением требований к качеству зерна вновь создаваемых сортов большое значение имеет разработка принципиально новых методов и подходов к оценке селекционного материала, равно как и к отбору высококачественных генотипов. К настоящему времени для целей селекции рекомендовано сравнительно большое количество методов и критериев, которые в большинстве своем не отвечают в полной мере требованиям селекции в Поволжье. Нами разработаны методика SDS-седи-

ментации [1] и метод оценки качества клейковины по гидрофобным взаимодействиям в белковом комплексе [2], краткие результаты изучения которых и рассматриваются в данной статье.

Показатель SDS-седиментации достаточно хорошо воспроизводим. Коэффициент корреляции (r) между 25 независимыми определениями одного и того же материала доказывается на высоком уровне значимости ($0,84^{**}$). Тесная сопряженность наблюдается и между данными однократной и двукратной оценки ($r=0,97^{**}$), что позволяет использовать метод при анализе селекционного материала в одноразовом исполнении.

Данные SDS-оценок достоверно коррелируют с результатами фаринографического и миксографического анализов на генотипическом уровне ($r_g=0,65^{**}$ — $0,99^{**}$; $r_g=-0,77^{**}$ — $-0,92^{**}$). Значимая связь прослеживается и с показателем ИДК-1 ($r_g=-0,86^{**}$ — $-0,87^{**}$), а также и с характеристиками хлебопекарных достоинств ($r_g=0,68^{**}$ — $0,81^{**}$). Установлено, что коэффициент вариации (V) в блоке, ограниченном 25 делянками, при оценке гомозиготного сорта составляет 5,1—5,6%.

Для отбора высококачественных генотипов в селекционном питомнике (СП-2) необходимо, чтобы их оценки уклонялись от средней по стандарту или опыту в направлении отбора (плюс — варианты) на величину 3σ . Таким образом, для отбора высококачественных генотипов по показателю SDS — седиментации могут быть использованы селекционные дифференциалы, равные величине 2σ ($2V$)-загущенный посев и 3σ ($3V$) — разреженный посев.