

Содержание полинасыщенных (пальмитиновая, стеариновая) жирных кислот у трех сортов рапса (рис. 1–3) изменялось от 15 до 17 %.

Заключение. Результаты исследований дают основание сделать вывод о том, что из современных сортов ярового рапса, допущенных к использованию в Красноярском крае, можно выбрать сорта, которые в условиях Красноярской лесостепи формируют семена с достаточным содержанием масла, которое по жирнокислотному составу пригодно для производства пищевого растительного масла.

Литература

1. О ходе и результатах реализации в 2012 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 годы: докл. – М., 2013. – 283 с.
2. Федин М.А. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1985. – 285 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Жирные кислоты в рапсовом масле: справ. потребителя [Электронный ресурс] // <https://test.org.ua/usefulinfo/food/info/59>.



УДК 631.8:631.811.98:664.7

Г.А. Демиденко, Д.Ф. Журнова

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРАКТА ЛУКОВОЙ ШЕЛУХИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОРОСТКОВ СЕМЯН СОИ

В статье на примере настоя луковой шелухи приведен сравнительный анализ влияния биостимуляторов различного происхождения на качество проростков семян сои. Оценена действенность биостимуляторов на энергию прорастания и всхожесть семян.

Ключевые слова: соя, биостимуляторы, всхожесть, проростки, витамины, аскорбиновая кислота, безопасность.

G.A. Demidenko, D.F. Zhirnova

THE APPLICATION OF THE ONION PEEL EXTRACT FOR RECEIVING THE SOYASEED SPROUTS

The comparative analysis of the influence of the various origin bio-stimulators on the soya seed sprout quality on the example of the onion peel infusion is given in the article. The effectiveness of the bio-stimulators on the energy of the seeds sprouting and germination capacity is assessed.

Key words: soya, bio-stimulators, germination capacity, sprouts, vitamins, ascorbic acid, safety.

Введение. Применение различных биостимуляторов и регуляторов роста является экологически чистым приемом повышения качества продукции растениеводства, который можно рассматривать как экологический фактор антропогенного происхождения. Большой интерес при этом может вызвать изучение влияния биостимуляторов на качество проростков семян различных культур, по-

сколькo данный вид продукции в последнее время приобретает все большую популярность в качестве дополнительного источника питания. Одной из важных задач современного органического земледелия является применение эндогенных растительных биостимуляторов, созданных только на растительной основе, в качестве альтернативы современным химически синтезированным биостимуляторам и регуляторам роста и развития растений не только для повышения стойкости растений к различным неблагоприятным факторам среды, но, прежде всего, для повышения качества растительной массы [6]. Их применение в сельском хозяйстве в последнее время очень возросло, поэтому тема данной работы весьма актуальна.

Известно, что при прорастании семени существенно изменяется химический состав и процессы, происходящие в пищевой системе. Человек, используя проростки в пищу, может получить комплекс необходимых питательных веществ в самой доступной форме [7]. Пророщенные семена сои имеют в своем составе чрезвычайно широкий набор витаминов (табл. 1) и микроэлементов [4].

Таблица 1

Химический состав соевых проростков [4]

Сорт	Влага, %	Зола, %	Содержание в 100 г сухих веществ, г		
			Белки	Жиры	Углеводы
Венера	87,75	0,63	27,9	5,5	61,5
Приморская 13	87,25	0,88	24,9	5,8	62,4
Приморская 529	87,50	0,69	36,4	4,9	53,2
Приморская 63	87,25	0,74	29,4	4,6	60,2
Ходсон	87,50	0,65	31,8	5,7	57,3

В пищевой промышленности живые пророщенные семена целесообразно применять для обогащения продуктов, не подлежащих длительному хранению, или замороженных продуктов. Соевые проростки можно добавлять ко всем видам хлебобулочных изделий. При этом срок их годности увеличивается. Проростки можно использовать при выпечке сладких кондитерских изделий, при изготовлении замороженного теста, благодаря хорошей водосвязывающей способности.

Цель исследований. Разработка технологии получения проростков сои, не уступающей по качеству вариантам с применением традиционных промышленных биостимуляторов.

Объекты и методы исследований. В качестве исходного материала в процессе научной работы использовался сорт сои СибНИИК 315, а также сортообразец сои №77.

Сорт Заряница. Среднеранний, гибридизация проведена в СибНИИСХОЗе (г. Омск). Потенциал продуктивности достигает 36–38 ц/га. Масса 1000 семян 150–160 г. Устойчив к полеганию. Бобы не растрескиваются. Содержание белка 38 %, жира – 9 %.

Сорт СибНИИК 315. Сорт селекции СибНИИСХОЗа (г. Омск). Скороспелый, срок вегетации 91–96 дней. Масса 1000 семян 150–160 г.

Лабораторный опыт был заложен на базе кафедры ландшафтной архитектуры и агроэкологии Красноярского государственного аграрного университета.

Для предпосевной обработки семян использовали водные растворы препаратов Энерген (не менее 700 г/кг гумата и фульвата натрия (натриевых солей гуминовых и фульвовых кислот), соли кремниевых кислот, серу, макро- и микроэлементы в хелатной форме) и НВ-101 (концентрированный питательный состав, выработанный из японского кедра, кипариса, сосны и подорожника (водный раствор), обогащенного цеолитом (SiO_2) – 75,6 %). В качестве контроля использовали воду.

Концентрации препаратов определяли согласно рекомендациям их производителей. Экспозиция во всех вариантах составила 1 ч.

Так как при получении проростков семян, пригодных в пищу, никакие химические препараты применяться не могут, то в качестве альтернативы современным промышленным препаратам, стимулирующим рост и развитие растений, был применен водный экстракт луковой шелухи (20 г промытой луковой шелухи на 1 л воды). Применяли настой неразведенным. Экспозиция составила также 1 ч.

Оценку энергии прорастания и всхожесть семян проводили с помощью стандартной методики согласно ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести» [2]. Повторность опыта четырехкратная, в каждой повторности было заложено по 100 семян. Определение энергии прорастания согласно ГОСТу проводили на 3-й день, всхожесть определяли на 7-й день после закладки опыта.

В день учета всхожести семян проводили измерения длины проростков, их массы, а также содержание аскорбиновой кислоты методом йодометрического титрования. Статистическая обработка результатов проводилась путем однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа с помощью программы ANOVA.

Результаты исследований и их обсуждение. Существует много способов получения проростков различных культур на пищевые цели. В частности, способ получения пищевых проростков путем инкубации насыщенных влагой семян сельскохозяйственных культур до их наклевывания [5, 9], а также способ получения пищевых проростков, включающий предварительную обработку исходных семян дезинфицирующим средством, промывание обработанных семян, инкубацию увлажненных семян до их прорастания [1, 8].. Для приготовления проростков, употребляемых в пищу в сыром виде, важно использовать такое дезинфицирующее средство, которое не оказывает отрицательного влияния на работу желудочно-кишечного тракта. При этом особое значение имеет концентрация используемого средства. Поэтому в данных исследованиях была предпринята попытка сравнить эффективность предпосевной обработки семян биостимуляторами различного происхождения на показатели всхожести и энергии прорастания семян, качество проростков на примере семян сои.

Различные факторы, например, срок и условия хранения, особенности строения семенной оболочки, могут способствовать снижению показателей всхожести и энергии прорастания, поэтому применение биостимуляторов в данном случае может быть очень своевременным. Однако стоит помнить, что как любые биологически активные вещества, регуляторы роста требуют очень осторожного обращения с ними.

Результаты исследования влияния биостимуляторов на величину показателя энергии прорастания во всех вариантах и повторностях (табл. 2) показали положительное стимулирующее действие предпосевного замачивания семян на увеличение энергии роста у обоих сортов. В вариантах с применением раствора препарата НВ-101 и водного настоя луковой шелухи выявленные различия достоверны.

Максимальная энергия прорастания зафиксирована в варианте с применением настоя луковой шелухи на семенах сои сорта Заряница, где отмечено превышение величины показателя в 1,6 раза выше контроля.

При анализе всхожести семян (табл. 3) были выявлены совсем другие особенности, чем при анализе энергии прорастания.

У семян сои сорта Заряница только в вариантах с применением препарата Энерген и настоя луковой шелухи выявлено незначительное увеличение всхожести семян относительно контроля. В варианте с применением препарата НВ-101 средняя всхожесть была практически идентичной контрольному варианту.

При анализе всхожести семян сорта СибНИИК 315 только в варианте с применением настоя луковой шелухи обнаружено достоверное увеличение показателя относительно контроля в 1,6 раза.

Таблица 2

Энергия прорастания, %

Вариант	Сорт	
	Заряница	СибНИИК 315
Контроль:		
1 повт.	28	12
2 повт.	26	15
3 повт.	28	18
4 повт.	27	15
Среднее	27,3	15
Энерген:		
1 повт.	32	15
2 повт.	28	17
3 повт.	29	20
4 повт.	31	20
Среднее	30	18
НВ-101:		
1 повт.	36	21
2 повт.	28	25
3 повт.	32	23
4 повт.	34	22
Среднее	32,5*	22,8*
Настой луковой шелухи:		
1 повт.	47	21
2 повт.	36	25
3 повт.	45	23
4 повт.	44	22
Среднее	43*	22,8*
НСР (5 %)	4,286	3,253

* Разница достоверна.

Во всех вариантах зафиксирована гибель проростков, так как был отмечен рост грибов *р. Мисор* и *р. Penicillium*, за исключением варианта с применением экстракта луковой шелухи. В данном случае большую роль сыграли биохимические особенности луковой шелухи, в частности, фитонциды лука, являющиеся отличными природными антисептиками.

Нельзя не отметить, что такой низкий уровень показателя всхожести говорит о том, что семена, использованные в данном эксперименте, не являются кондиционными.

Однако основной целью исследования был поиск альтернативных биостимуляторов промышленным препаратам, которые достоверно повышают не только всхожесть семян, но и качество полученных проростков. И проведенный статистический анализ показывает существенность полученных отличий. Здесь влияние биостимуляторов может иметь большее практическое значение в плане качества проращиваемой биомассы. Ведь товаропроизводителю очень важно получить не только количество, но и качество.

Таблица 3

Всхожесть семян сои в вариантах опыта, %

Вариант	Сорт	
	Заряница	СибНИИК 315
Контроль:		
1 повт.	58	26
2 повт.	58	25
3 повт.	60	24
4 повт.	59	25
Среднее	58,8	25
Энерген		
1 повт.	64	22
2 повт.	58	24
3 повт.	62	26
4 повт.	62	26
Среднее	61,5	24,5
НВ-101:		
1 повт.	60	28
2 повт.	56	26
3 повт.	57	34
4 повт.	60	27
Среднее	58,3	28,8
Настой луковой шелухи:		
1 повт.	68	29
2 повт.	58	40
3 повт.	58	38
4 повт.	60	30
Среднее	61	34,3*
НСР (5 %)	4,503	5,346

* Разница достоверна.

Одно из главных свойств проростков – способность синтезировать водорастворимый витамин С, в то время как в сухих семенах его не обнаруживают. Поскольку в последнее время среди населения стало популярным употребление в пищу проростков разных культур, в том числе и сои, то проведенные исследования могут иметь большое практическое значение. Для этого в ходе исследования были учтены показатели длины, массы и содержания аскорбиновой кислоты в проростках (табл. 4).

Таблица 4

Качество проростков семян сои в вариантах опыта*

Вариант	Средняя длина проростка, см	Масса проростка, г	Содержание аскорбиновой кислоты, мг/100 г
1	2	3	4
Заряница			
Контроль	3,2	0,11	30,2
Энерген	3,7	0,13	38,4*
НВ-101	4,2	0,14	58,7*
Настой луковой шелухи	3,9	0,13	49,8*

Окончание табл. 4

1	2	3	4
СибНИИК 315			
Контроль	1,6	0,05	15,1
Энерген	1,7	0,05	19,2*
НВ-101	1,8	0,06	25,4*
Настой луковой шелухи	1,3	0,04	16,3*
НСР (5 %)			0,117

* Разница достоверна.

Проведенный дисперсионный анализ показал достоверное увеличение длины проростка сорта Заряница при использовании всех препаратов. Наибольшее увеличение длины проростка относительно контроля отмечено в варианте с применением препарата НВ-101 (в 1,3 раза). Достоверных отличий по массе проростка здесь не выявлено. Применение всех препаратов значительно стимулировало образование аскорбиновой кислоты в полученных проростках. Наибольшее количество аскорбиновой кислоты образовалось также в проростках семян сои сорта Заряница в варианте с применением препарата НВ-101 (25,4 мг/100 г).

По результатам проведенного лабораторного анализа с учетом всех повторностей и проведенного многофакторного дисперсионного анализа применение водного настоя луковой шелухи можно считать оптимальным вариантом для получения здоровых и экологически безопасных проростков семян сои. Можно рекомендовать данный экстракт при проращивании семян, в том числе и на пищевые цели, поскольку это природный натуральный продукт, но при учёте того, что всхожесть семян должна соответствовать установленным стандартам.

Заключение. Проведенные исследования показали оптимальность применения в качестве дезинфицирующего средства для обработки семян в виде водного настоя луковой шелухи. Полученные проростки в данном варианте были полноценными, без каких-либо признаков развития на них микрофлоры. Важным ценным качеством рекомендуемого данной технологией применением экстракта луковой шелухи в качестве возможного дезинфицирующего средства является безвредность возможных его остаточных количеств на поверхности проростков для желудочно-кишечного тракта человека.

Литература

1. Бутузов А.С. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании озимой пшеницы // Аграр. вестн. Урала. – 2009. – № 11. – С. 50–52.
2. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – М., 1984.
3. Никелл Л.Д. Регуляторы роста растений. Применение в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1984. – 191 с.
4. Петибская В.С., Ефремова Е.Г. Питательная ценность соевых проростков // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2005. – № 1. – С. 36–39.
5. Уигмор Э. Живая пища. – М.: Крон-пресс, 1998. – С. 67–70.
6. Шаповалов О.А., Вакуленко В.В., Прусакова Л.Д. Технология применения регуляторов роста растений // Прил. к журн. «Защита и карантин растений». – 2008. – № 12. – С. 18.
7. Шастольский В., Шастольская Н. Проростки – источник здоровья // Хлебопродукты. – 2005. – № 4. – С. 56–57.
8. Пат. 2156583 Российская Федерация, A23L1/172, A01C1/06, A01C1. Способ получения пищевых проростков /Шаскольская Н.Д., Шаскольский В.В.; заявл. 14.06.2000; опубл. 20.03.2003.
9. Шоинбекова С.А., Жилкибаев О.Т., Курманкулов Н.Б. Современное состояние и перспективы применения регуляторов роста растений в сельском хозяйстве // Изв. науч.-техн. о-ва «Казах». – 2013. – № 1. – С. 114–116.