

УДК 631.8

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ГОРМОНАЛЬНОЙ И ФИЗИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ НА КУЛЬТУРУ РЫЖИКА ПОСЕВНОГО (*CAMELINA SATIVA L.*) IN VIVO И IN VITRO

*И.И. Капристова, аспирант кафедры биотехнологии,
8(919) 032-81-43, kapristova00@mail.ru*

*Р.Н. Киракосян, доцент кафедры биотехнологии,
8(495) 976-40-72, mia41291@mail.ru*

*Е.А. Калашникова, зав. кафедрой биотехнологии,
8(495) 976-40-72, kalash0407@mail.ru*

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Ключевые слова: *Camelina sativa L.*, семена, регуляторы роста, когерентный свет.

В работе приведены сведения о влиянии факторов гормональной (БАП в концентрации 1 мг/л, крезацин 60 мг/л, цитодеф 1 мг/л, циркон 1 мг/л) и физической природы (когерентный свет 0, 15, 30, 60, 120, 240 секунд) на культуру рыжика посевного (*Camelina sativa L.*) *in vitro* и *in vivo*.

Введение. В настоящее время выращиванию масличных культур придается большое значение, в силу их использования как потенциальных источников производства масла, а также для получения экологически чистого возобновляемого топлива, биодизеля. Растения из семейства Brassicaceae сегодня занимают одну из ведущих позиций в этом направлении, благодаря широкому распространению таких культур, как рапс и сурепица. Однако в последнее время все большую популярность приобретает такая забытая культура, как рыжик посевной (*Camelina sativa L.*), благодаря своей неприхотливости к условиям выращивания, скороспелости, а также высокой и стабильной урожайности.

Рыжик яровой/посевной или немецкий кунжут, ложный лён (*Camelina sativa L.*) это однолетнее растение с прямостоячим стеблем, из семейства капустных (Brassicaceae). Растение длинного дня, высотой от 50-90 см, со слаборазвитой корневой системой и листьями на коротких черешках ланцетовидной формы. Родиной рыжика является Малая Азия, но со второй половины XIX века данную культуру стали возделывать в России и Франции. В середине XX века площади, занимаемые под посевами рыжика, составляли 350-400 тыс. га, однако к концу столетия они уменьшились в 100 и более раз. Сегодня наблюдается по-

ложительная тенденция по вовлечению культуры рыжика в севооборот, что проявляется в увеличении площадей, занятых под посевы рыжика, которые составляют около 150 тыс. га. Растения рыжика обладают большой пластичностью, что позволяет выращивать ее в различных почвенно-климатических условиях. Кроме того, культура не требовательная к большому применению пестицидов, отличается холодостойкостью и относительно высокими темпами роста при пониженных температурах, скороспелостью и способностью переносить почвенную или воздушную засуху.

В последнее время для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур все чаще стали применять воздействие факторов гормональной и физической природы. Среди факторов гормональной природы наибольшую популярность приобретают регуляторы роста на основе, например, арахидоновой кислоты, кремнесодержащие препараты, минеральные соли, а также природные и синтетические регуляторы роста из класса цитокининов и ауксинов [1]. Среди физических факторов наибольшую популярность в последнее время приобретает использование когерентного излучения, которое широко апробировано на плодовых культурах, таких как малина, ежевика, смородина, актинидия, груша, яблоня и др., как в условиях *in vitro*, так и *in vivo* [2]. Что касается сельскохозяйственных культур, в частности, *Camelina sativa*, то такие работы ранее не проводились.

Исходя их вышеизложенного, целью нашей работы было изучение влияния факторов гормональной и физической природы на морфофизиологические показатели *Camelina sativa in vitro* и *in vivo*.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования служили семена рыжика посевного (*Camelina sativa*) двух сортов - Омич и Исилькулец. Семена перед введением в культуру *in vitro* и посевом на полевой станции обрабатывали регуляторами роста и когерентным светом. Среди регуляторов роста были исследованы БАП в концентрации 1 мг/л, препарат крезацин 60 мг/л, препарат цитодеф 1 мг/л, препарат циркон 1 мг/л. Семена замачивали в растворах данных препаратов в течение 1 часа. Контролем служили сухие семена и семена, замоченные в дистиллированной воде.

В исследованиях с когерентным светом облучение семян проводили прибором LPI-2 с временной экспозицией воздействия 0, 15, 30, 60, 120, 240 секунд. Плотность мощности 1-2 Вт/м². Прибор, излучающий когерентный свет, был разработан и любезно предоставлен для исследований доктором биологических наук, профессором Андреем

Валентиновичем Будаговским (МичГАУ). В качестве контроля были взяты не обработанные семена.

Проводя лабораторные исследования, семена стерилизовали раствором сулемы 0,1% в течение 6 минут, после чего промывали их стерильной дистиллированной водой. Семена выращивали в чашках Петри на питательных средах разного минерального состава. В качестве минеральной основы использовали соли по прописи Мурасига и Скуга (МС), в концентрациях 1/3, 2/3, 1 нормы МС, а также питательная среда содержала активированный уголь в концентрации 1 г/л. Контролем служила питательная среда, содержащая только агар и дистиллированную воду. Семена выращивали в условиях световой комнаты, где поддерживалась относительная влажность воздуха 70%, температура $23 \pm 1^\circ\text{C}$, 16-часовой фотопериод. Освещение осуществляли белыми люминесцентными лампами с интенсивностью 3 тыс.люкс. В работе придерживались правил и технологий, разработанных на кафедре биотехнологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева и изложенных в лабораторном практикуме [3].

В полевых исследованиях посев семян проводили в начале июня 2017 и 2018 годах вручную на полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Площадь каждой делянки 1 м², в каждом варианте было высеяно по 300 шт. семян. Повторность опыта трехкратная. Почва – дерново-подзолистая. По мере необходимости проводили прополку посевов и своевременный полив.

Обсуждение результатов исследований, выводы. В результате проведенных лабораторных исследований было установлено, что предобработка семян факторами физической и химической природы не оказали существенного влияния на биометрические показатели 7-ми суточных проростков рыжика посевного. Однако следует отметить, что во всех вариантах наблюдали побурение семядольных листьев и последующую гибель проростков. Применение 1/2, 2/3 нормы минеральных солей по МС приводило к формированию проростков с ярко-выраженной зеленой окраской листьев. Особенно следует отметить вариант с применением активированного угля. В этом варианте отмечен интенсивный рост проростков, что проявилось в формировании надземной части в среднем 4,2 см для сорта Омич, и 4,6 см для сорта Исылкулец, что в 3 и 0,5 раза выше, соответственно, по сравнению с контролем. Кроме того, установлено, что в вариантах с применением активированного угля у проростков формировалась мощная корневая система, длина которой достигала 7,5 см для сорта Омич и 7, 3 см - для сорта Исылкулец,

в то время как в контрольном варианте этот показатель составил 1,2 см и 3, 7 см, соответственно.

Таким образом, в результате лабораторных исследований установлено, что факторы гормональной и физической природы не оказали существенного влияния на энергию прорастания, всхожесть семян и биометрические показатели проростков, а применение активированного угля в питательной среде было эффективно для этих процессов.

В результате проведенных полевых исследований нами было установлено, что разные временные экспозиции обработки семян когерентным светом и регуляторами роста оказывают как стимулирующее, так и ингибирующее влияние на растения рыжика ярового. Причем, их последствие проявлялось на каждом этапе онтогенеза по-разному.

Так, например, нами было отмечено, что когерентный свет и исследуемые регуляторы роста не оказали существенного влияния на фазу появления всходов и фазу бутонизации. Во всех исследуемых вариантах развитие растений происходило в одно и то же время, а именно всходы появлялись на 5 сутки с момента посева, а фаза бутонизации наступала на 39 сутки. Однако следует отметить, что уже на 28 сутки после посева семян были замечены различия по биометрическим показателям растений по вариантам. Применение когерентного света оказало стимулирующее действие на рост надземной биомассы для сорта Омич и Исилькулец во всех вариантах. При применении регуляторов роста, существенное влияние на биометрические показатели были отмечены только в варианте с применением препарата Цитодеф для сорта Омич, в то время как для сорта Исилькулец наблюдали во всех вариантах ингибирующий эффект. Но, несмотря на то, что растения были низкорослые, продуктивность их была выше контроля на 15%. Для сорта Омич отмечена высокая продуктивность растений во всех вариантах. Полученные данные еще раз подтверждают, что факторы различной природы оказывают специфическое действие на различные генотипы, у которых проявляется сортовая особенность.

Библиографический список:

1. Калашникова, Е.А. Основы биотехнологии / Е.А. Калашникова, М.Ю. Чередниченко/ Москва, 2016. 138 с.
2. Соловых, Н.В. Использование лазерного излучения для повышения эффективности клонального микроразмножения растений рода *Rubus* / Н.В.Соловых, А.В.Будаговский, С.А.Муратова, М.Б. Янковская //Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 33. С. 324-329.

3. Калашникова, Е.А. Лабораторный практикум по сельскохозяйственной биотехнологии /Е.А. Калашникова, О.Ю. Миронова, Н.В. Лаврова и др./ Москва, 2004. 114 с.

INFLUENCE OF HORMONAL AND PHYSICAL NATURE FACTORS ON CULTURE OF CAMELINA SATIVA (CAMELINA SATIVA L.) IN VIVO AND IN VITRO

Kapristova I.I., Kirakosyan R.N., Kalashnikova E.A.

Key words: *Camelina sativa L., seeds, growth regulators, coherent light.*

The paper provides information on the influence of hormonal factors (BAP at a concentration of 1 mg / l, crezacin 60 mg / l, cytoDEF 1 mg / l, zircon 1 mg / l) and physical nature (coherent light 0, 15, 30, 60, 120, 240 seconds) in vitro and in vivo culture of the camelina sativa (Camelina sativa L.).