

УДК: 631.8.022.3

DOI 10.26897/978-5-9675-1762-4-2020-37

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ФИЗИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РЫЖИКА ПОСЕВНОГО (*CAMELINA SATIVA L.*) В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Киравосян Рима Нориковна, к.б.н., доцент кафедры биотехнологии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: mia41291@mail.ru

Капристова Инна Ивановна, аспирант кафедры биотехнологии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: kapristova00@mail.ru

Калашникова Елена Анатольевна, д.б.н., профессор, заведующая кафедрой биотехнологии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

E-mail: kalash0407@mail.ru

Аннотация: Приводятся результаты исследований по влиянию когерентного излучения на рост и продуктивность растений *Camelina sativa L.* Установлено, что разные временные экспозиции обработки семян когерентным светом оказывают как стимулирующее, так и ингибирующее влияние на растения *Camelina sativa L.* Кроме того, семена, полученные в вариантах обработки, содержали большее количество таких веществ как жирных кислот и протеина, но меньше - клетчатки и золы.

На современном этапе исследований для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур все большее внимание уделяется применению факторов физической природы, в частности - когерентного света. Механизм лазерной стимуляции достаточно хорошо изучен, он полностью соответствует классическим представлениям фотобиологии и может с успехом применяться на практике. Технологии с применением лазеров нашли свое широкое применение на зерновых, овощных, плодовых и ягодных культурах [1,2].

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.

Объектом исследования служили семена рыжика посевного (*Camelina sativa* L.) четырех сортов – Омич, Исилькулец, Кристалл, ВНИИМК 520. Облучение семян проводили низкоинтенсивным излучением гелий-неонового лазером (LPI-2) с временной экспозицией воздействия 0, 15, 30, 60, 120, 240 секунд. В качестве контроля были взяты не обработанные семена. Длина волны излучения 632,8 нм, плотность мощности 2 Вт/м². Прибор, излучающий когерентный свет, был разработан и любезно предоставлен для исследований доктором биологических наук, профессором Андреем Валентиновичем Будаговским (МичГАУ).

Посев семян проводили в мае 2017, 2018 и 2019 гг. вручную на полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Площадь каждой делянки 5 м², в каждом варианте было высеяно по 500 шт семян.

Повторность опыта трехкратная. Почва – дерново-подзолистая. По мере необходимости проводили прополку посевов и своевременный полив. Уборку урожая проводили в середине августа, вручную.

В процессе роста и развития растений были проанализированы следующие показатели: появление всходов (сутки), наступление каждой фазы (сутки), биометрические показатели растений в разные фазы развития (см), масса 1000 шт семян (г).

Биохимические исследования были проведены на семенах, собранных с растений, полученных от разных вариантов обработки когерентным излучением. В семенах, методом спектрофотометрии на приборе SpectraStar ХТ, были определены следующие показатели: влага, жирные кислоты, клетчатка, протеин, зольность.

Математическая обработка экспериментальных данных выполнена на основе методов математической статистики [3]. Дисперсионный и регрессивный анализ проводили на компьютере с использованием программы MS Excel.

В результате проведенных исследований установлено, что разные временные экспозиции обработки семян когерентным светом оказывают как стимулирующее, так и ингибирующее влияние на растения *Camelina sativa* L. Причем, их последствие проявлялось на каждом этапе онтогенеза по-разному.

Так, например, нами было отмечено, что исследуемые варианты обработок семян когерентным светом не оказали существенного влияния на сроки вступления растений в фазы появления всходов и бутонизации. Во всех исследуемых вариантах отмечалось появление дружных всходов на 5 сутки с момента посева, а фаза бутонизации наступала на 39 сутки.

Однако следует отметить, что по вариантам, уже на 28 сутки после посева были замечены различия по биометрическим показателям всходов. Экспериментально установлено, что применение предпосевной обработки семян когерентным светом приводило к формированию более высоких растений. Во всех вариантах высота надземной части была выше

контрольного варианта в среднем на 20-45%. Причем этот эффект был характерен для всех изучаемых сортов. Исключение составили сорта Исилькулец и Кристалл, для которых в варианте обработки семян в течение 15 секунд, высота растений была на уровне контрольного варианта.

Дальнейшие визуальные и аналитические исследования позволили установить, что в фазу бутонизации во всех изучаемых вариантах наблюдалось выравнивание растений по высоте, и действие физического фактора не было явно выражено. Кроме того, следует отметить, что существенных отличий по высоте не было отмечено по вариантам и в последующие фазы развития растений (цветение и полная спелость).

Однако визуальные наблюдения позволили установить, что в вариантах обработки семян когерентным светом 60 и 120 секунд наблюдалось быстрое прохождение растениями фазы цветения и полной спелости. В этих вариантах фазы наступали на 5 суток раньше, чем в других вариантах обработки и контроле.

В связи с тем, что рыжик посевной является источником ценного масла, то важно определить для этого растения не только продуктивность и урожайность, но и качество семян. С применением спектрофотометрии были определены следующие показатели: влага, жирные кислоты, клетчатка, протеин, зольность.

В результате исследований установлено, что временная экспозиция обработки семян когерентным светом оказывает влияние на качественный состав семян исследуемых сортов *Camelina sativa* L.

Так, при обработке семян сорта Кристалл когерентным светом в течение 60 и 120 секунд повышаются в семенах такие показатели, как влажность, количество жирных кислот, протеин и уменьшаются – клетчатка и зольность. Для остальных сортов *Camelina sativa* L. учитываемые показатели повышаются в зависимости от временной экспозиции обработки семян когерентным светом.

Таким образом, применение экологически безопасных, ресурсосберегающих технологий с использованием источников ионизирующих излучений является перспективным направлением исследований в сельском хозяйстве. Они позволяют оперативно и более полно использовать генетический потенциал культурных растений, добиваясь высокой их продуктивности. Однако данные технологии требуют постоянного совершенствования.

Библиографический список

1. Калашникова Е.А. Клеточная инженерия растений. Учебник и практикум / Москва, 2020. Сер. 76 Высшее образование. (2-е изд.). 378 с.
2. Лазерные технологии в сельском хозяйстве / под редакцией А.В.Будаговского, И.Б.Ковша, М.: Техносфера, 2008. – 272 С.

3. Смиряев А.В., Кильчевский Генетика популяций и количественных признаков. М., 2007.

Influence of physical factors in the cultivation of *Camelina sativa* L. in the Moscow region

Kirakosyan R.N., PhD in Biology

Kapristova I. I., Postgraduate student

Kalashnikova E. A., D.Sc. in Biology

*Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy
127550, Russia, Moscow, Timiryazevskaya str., 49*

Ключевые слова: когерентный свет, *Camelina sativa* L., растения, урожайность, семена, качество масла

Abstract: *The results of studies on the effect of coherent radiation on the growth and productivity of *Camelina sativa* L. plants are presented. It was found that different time exposures of seed treatment with coherent light have both a stimulating and inhibitory effect on *Camelina sativa* L. plants. In addition, the seeds obtained in the treatment options contained more fatty acids and protein, but less fiber and ash.*

Keywords: *coherent light, *Camelina sativa* L., plants, yield, seeds, oil quality.*