

УДК 635.153:631.811.98:631.559

# ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА МИЦЕФИТ НА УРОЖАЙНОСТЬ РЕДЬКИ ПОСЕВНОЙ (*RAPHANUS SATIVUS* L.)



**Середин Т.М.**<sup>1</sup> – научный сотрудник лаб. селекции и семеноводства луковых культур

**Елисеев А.Ф.**<sup>2</sup> – кандидат с.-х. наук, доцент каф. овощеводства

<sup>1</sup>ФГБНУ «Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур»

143080, Россия, Московская область, Одинцовский район, пос. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14

Тел. +7(495) 599- 24- 42; факс: (495) 599- 22- 77;

E-mail: vniissok@mail.ru, tima-seredin@rambler.ru

<sup>2</sup>РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49

E-mail: elysol@rambler.ru

**Регуляторы роста – это факторы управления ростом и развитием растений. Мицефит – препарат, разработанный на основе микоризных грибов, выделенных из корней растения багульника болотного. В экологическом направлении препарат используют на заключительных стадиях очистки загрязнённых территорий при посеве семян и посадке рассады. Изучено действие и эффективность регулятора роста мицефит на редьке при обработке семян в разных концентрациях при различных экспозициях. Показана зависимость урожайности редьки от времени обработки и концентрации препарата.**

**Ключевые слова:** регуляторы роста, мицефит, редька посевная, дайкон, урожайность.

## Введение

**Р**егуляторы роста – это органические соединения, в очень низких концентрациях стимулирующие рост процессы морфогенеза растений. Использование регуляторов роста позволяет модифицировать физиологические процессы внутри растительного организма, что приводит к изменению морфологии, к перераспределению питательных веществ между органами. В критические периоды, когда растения по каким-то причинам подвергаются стрессам, использование гормональных препаратов ускоряет адаптацию к новым условиям (Казакова и др., 1990).

Редька посевная – *Raphanus sativus* L. – двулетнее растение семейства Капустные, которое в первый год образует корнеплод с розеткой листьев, а во второй цветёт и даёт семена.

Редька является самой древней из корнеплодных культур. Её выращивают более пяти тысячелетий. Ещё в Древней Индии и Египте редьку использовали с лечебной целью для улучшения пищеварения, повышения остроты зрения. Физиологически щелочные соли, содержащиеся в корнеплодах, выводят из организма ядовитые продукты обмена, поэтому редьку справедливо относят к санитарам организма. Редька содержит тиогликоляты и фитонциды, губительно действующие на многие болезнетворные микробы, они защищают организм человека от различных заболеваний. Причём более высокими целебными свойствами обладает редька с чёрной окраской корнеплода (Пыженков, 2003).

По количеству легкоусвояемых минеральных солей редька занимает одно из первых мест. Энергетическая ценность 34

**1. Влияние регулятора роста мицефит в разной концентрации и при различной экспозиции на длительность межфазных периодов редьки, сутки**

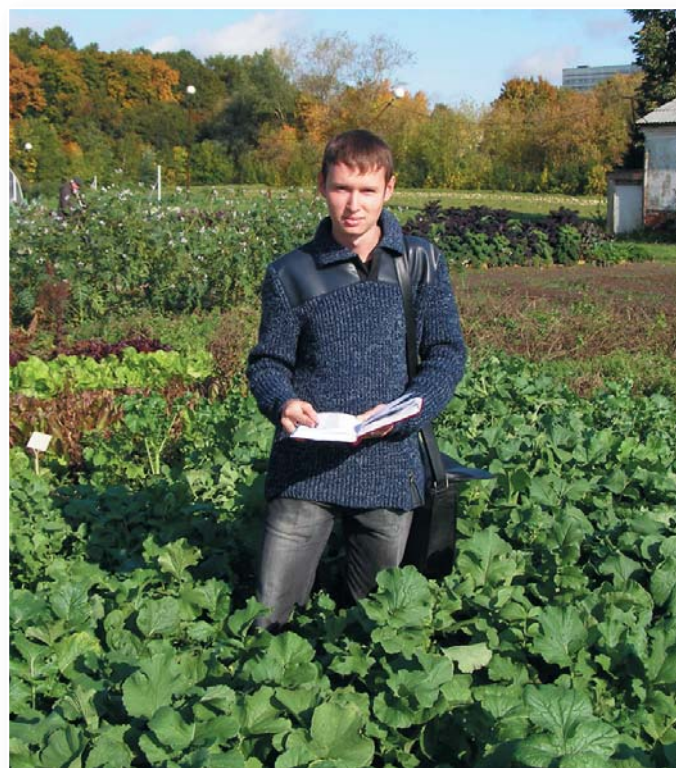
| 2009                             |                |                 |                               |                              | 2010           |                 |                               |                              |
|----------------------------------|----------------|-----------------|-------------------------------|------------------------------|----------------|-----------------|-------------------------------|------------------------------|
| Доза препарата мл/кг экспозицияч | Посев - всходы | Всходы - линька | Линька - техническая спелость | Посев - техническая спелость | Посев - всходы | Всходы - линька | Линька - техническая спелость | Посев - техническая спелость |
| <b>Зимняя круглая чёрная</b>     |                |                 |                               |                              |                |                 |                               |                              |
| Вода (контроль)                  | 6              | 28              | 50                            | 78                           | 7              | 30              | 48                            | 78                           |
| 0,8; 2 часа                      | 6              | 27              | 51                            | 78                           | 7              | 29              | 47                            | 76                           |
| 0,8; 4 часа                      | 6              | 28              | 50                            | 78                           | 7              | 28              | 50                            | 78                           |
| 0,4; 2 часа                      | 5              | 26              | 52                            | 78                           | 6              | 27              | 50                            | 77                           |
| 0,4; 4 часа                      | 5              | 26              | 51                            | 77                           | 6              | 27              | 50                            | 77                           |
| 0,2; 2 часа                      | 5              | 25              | 51                            | 76                           | 5              | 24              | 52                            | 76                           |
| 0,2; 4 часа                      | 4              | 25              | 50                            | 75                           | 4              | 26              | 50                            | 76                           |
| <b>Маргеланская</b>              |                |                 |                               |                              |                |                 |                               |                              |
| Вода (контроль)                  | 7              | 29              | 49                            | 78                           | 7              | 25              | 50                            | 75                           |
| 0,8; 2 часа                      | 6              | 28              | 49                            | 77                           | 6              | 25              | 49                            | 74                           |
| 0,8; 4 часа                      | 6              | 28              | 51                            | 79                           | 6              | 24              | 51                            | 75                           |
| 0,4; 2 часа                      | 5              | 26              | 50                            | 76                           | 4              | 24              | 50                            | 74                           |
| 0,4; 4 часа                      | 5              | 26              | 49                            | 75                           | 5              | 23              | 49                            | 74                           |
| 0,2; 2 часа                      | 4              | 25              | 51                            | 76                           | 4              | 22              | 51                            | 73                           |
| 0,2; 4 часа                      | 4              | 25              | 51                            | 76                           | 3              | 22              | 51                            | 73                           |
| <b>Дайкон ТСХА- 166</b>          |                |                 |                               |                              |                |                 |                               |                              |
| Вода (контроль)                  | 6              | 28              | 49                            | 77                           | 8              | 26              | 51                            | 77                           |
| 0,8; 2 часа                      | 6              | 25              | 50                            | 75                           | 7              | 25              | 50                            | 75                           |
| 0,8; 4 часа                      | 6              | 26              | 51                            | 77                           | 7              | 26              | 51                            | 77                           |
| 0,4; 2 часа                      | 5              | 24              | 51                            | 75                           | 5              | 24              | 51                            | 75                           |
| 0,4; 4 часа                      | 5              | 25              | 50                            | 75                           | 6              | 25              | 50                            | 75                           |
| 0,2; 2 часа                      | 4              | 24              | 51                            | 75                           | 6              | 24              | 51                            | 75                           |
| 0,2; 4 часа                      | 4              | 23              | 52                            | 75                           | 5              | 23              | 52                            | 75                           |

ккал, или 142 кДж (Пыженков, 2003).

Дайкон – редька японская (*Raphanus sativus* L. subsp. *acanthiformis* Stanken.) – это одно- или двулетнее растение. Корнеплоды представляют большую питательную ценность, они сочные, нежные, практически лишены горьковатого редечного привкуса, отличаются высоким содержанием фруктозы, низким – сахарозы, наличием пектиновых веществ, клетчатки, белков, фитонцидов, солей кальция, калия. Энергетическая ценность 75 кДж (Лудилов и др., 2010).

**Цель, материал и методы проведения исследований**

В 2009-2010 годах на УНЦ ООС им. В.И. Эдельшттейна РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева был поставлен эксперимент по изучению влияния регулятора роста мицефит разных концентраций и экспозиций на урожайность редьки. Целью исследований являлось выявление степени воздействия регулятора роста мицефит на урожайность редьки посевной сортов: Зимняя круглая чёрная, Маргеланская и дайкона ТСХА-166. Объектами исследований были разные по степени обработки семян сорта редьки регулятором роста мицефит в разной концентрации и при различной экспозиции. Регулятор роста мицефит использовали в дозах 0,8; 0,4; 0,2 мл/кг семян (по д.в.). Семена замачивали в растворе препарата на 2 и 4 часа. В каче-





Корнеплоды редьки сорта *Зимняя круглая чёрная*, 2009



Корнеплоды редьки сорта *Маргеланская*, 2009

стве контроля использовали замачивание семян в воде на 2 и 4 часа.

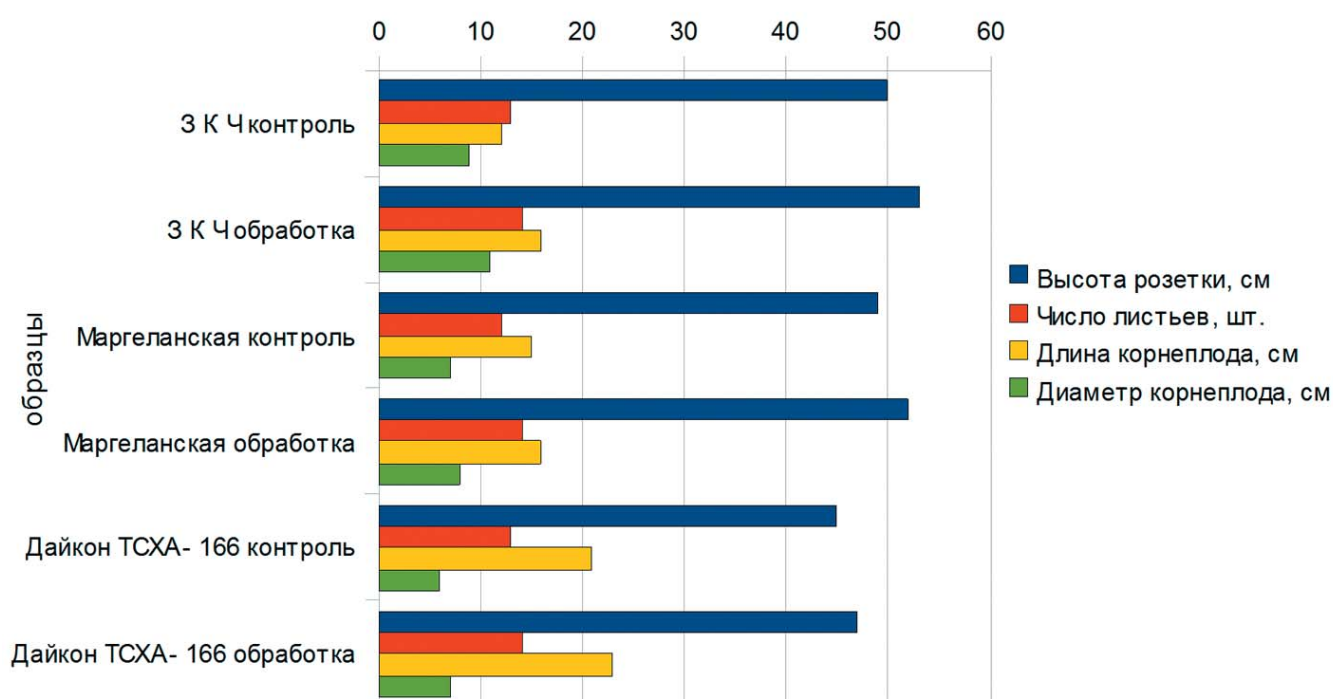
Посев семян проводили в поздние летние сроки: 27 июля на выровненном подготовленном участке в четырехкратной повторности с рендомизированным размещением вариантов, площадь учётной делянки составила 3 м<sup>2</sup>. Основные принципы закладки и проведения опытов соответствовали требованиям методики полевого опыта Б.А. Доспехова (1985). Уход за посевами, включал в себя прополки, своевременные поливы и рыхление. В процессе вегетации проводили фенологические и биометрические наблюдения за растениями, по мере достижения технической спелости – учёт урожайности.

#### Результаты исследований

В 2009 году, условия которого более благоприятствовали росту и развитию редьки, у сорта *Зимняя круглая чёрная* обработка мицефитом повлияла на длительность межфазных периодов. Степень влияния зависела от дозы препарата и экспозиции. Наибольший эффект достигнут при использовании дозы препарата 0,2 мл/кг при экспозиции 4 часа: длительность



### 2. Влияние регулятора роста мицефит на морфологические показатели редьки, 2009-2010 годы



## 2. Влияние регулятора роста мицефит на урожайность редьки

| Доза<br>препарата,<br>мл/кг<br>экспозиция | Масса<br>растений со<br>стандартными<br>корнеплодами,<br>кг/м <sup>2</sup> | Урожайность,<br>кг/м <sup>2</sup> | Урожайность,<br>% к контролю | Урожайный<br>индекс | Масса расте-<br>ний со стан-<br>дартными кор-<br>неплодами,<br>кг/м <sup>2</sup> | Урожайность,<br>кг/м <sup>2</sup> | Урожайность,<br>%<br>к контролю, | Урожайный<br>индекс |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| 2009                                      |                                                                            |                                   |                              |                     | 2010                                                                             |                                   |                                  |                     |
| Зимняя круглая чёрная                     |                                                                            |                                   |                              |                     |                                                                                  |                                   |                                  |                     |
| Вода<br>(контроль)                        | 7,1                                                                        | 5,2                               | 100                          | 0,7                 | 5,6                                                                              | 4                                 | 100                              | 0,7                 |
| 0,8, 2 часа                               | 8,3                                                                        | 6,7                               | 129                          | 0,8                 | 7,1                                                                              | 4,3                               | 108                              | 0,6                 |
| 0,8, 4 часа                               | 6,4                                                                        | 5,8                               | 112                          | 0,9                 | 5,2                                                                              | 4,2                               | 105                              | 0,8                 |
| 0,4, 2 часа                               | 6,9                                                                        | 5,9                               | 102                          | 0,8                 | 7,5                                                                              | 4,8                               | 120                              | 0,6                 |
| 0,4, 4 часа                               | 6,7                                                                        | 6                                 | 102                          | 0,9                 | 6,5                                                                              | 4,1                               | 103                              | 0,6                 |
| 0,2, 2 часа                               | 8,8                                                                        | 6,8                               | 113                          | 0,8                 | 8,9                                                                              | 5,3                               | 133                              | 0,6                 |
| 0,2, 4 часа                               | 8,7                                                                        | 7,2                               | 106                          | 0,8                 | 8,5                                                                              | 5,9                               | 148                              | 0,7                 |
| Маргеланская                              |                                                                            |                                   |                              |                     |                                                                                  |                                   |                                  |                     |
| Вода<br>(контроль)                        | 6,8                                                                        | 5,2                               | 100                          | 0,8                 | 7,3                                                                              | 5,7                               | 100                              | 0,8                 |
| 0,8, 2 часа                               | 6,5                                                                        | 5,1                               | 98                           | 0,8                 | 8,9                                                                              | 7,5                               | 132                              | 0,9                 |
| 0,8, 4 часа                               | 5,9                                                                        | 5,2                               | 102                          | 0,9                 | 8,7                                                                              | 5,8                               | 100                              | 0,7                 |
| 0,4, 2 часа                               | 6,9                                                                        | 5,9                               | 113                          | 0,8                 | 8,5                                                                              | 5,7                               | 103                              | 0,7                 |
| 0,4, 4 часа                               | 6,9                                                                        | 5,7                               | 110                          | 0,8                 | 6,8                                                                              | 4,2                               | 75                               | 0,6                 |
| 0,2, 2 часа                               | 7,5                                                                        | 6,2                               | 109                          | 0,8                 | 8,5                                                                              | 5,7                               | 100                              | 0,7                 |
| 0,2, 4 часа                               | 7,7                                                                        | 6,4                               | 103                          | 0,8                 | 10,1                                                                             | 5,7                               | 100                              | 0,6                 |
| Дайкон ТСХА-166                           |                                                                            |                                   |                              |                     |                                                                                  |                                   |                                  |                     |
| Вода<br>(контроль)                        | 8,5                                                                        | 6,2                               | 100                          | 0,7                 | 7,2                                                                              | 4,3                               | 100                              | 0,6                 |
| 0,8, 2 часа                               | 8,2                                                                        | 6,5                               | 105                          | 0,8                 | 8,3                                                                              | 6,3                               | 146                              | 0,8                 |
| 0,8, 4 часа                               | 7,6                                                                        | 6,2                               | 100                          | 0,8                 | 7,3                                                                              | 5,3                               | 123                              | 0,7                 |
| 0,4, 2 часа                               | 8,4                                                                        | 6,6                               | 106                          | 0,8                 | 10                                                                               | 6,6                               | 153                              | 0,7                 |
| 0,4, 4 часа                               | 9,1                                                                        | 7,4                               | 112                          | 0,8                 | 10,6                                                                             | 6,4                               | 149                              | 0,6                 |
| 0,2,2 часа                                | 8,8                                                                        | 6,9                               | 111                          | 0,8                 | 11,9                                                                             | 7,2                               | 167                              | 0,6                 |
| 0,2, 4 часа                               | 9,3                                                                        | 7,4                               | 107                          | 0,8                 | 10,4                                                                             | 6,7                               | 155                              | 0,6                 |
| НСР05                                     |                                                                            | 1,7                               |                              |                     |                                                                                  | 1,9                               |                                  |                     |

периода от посева до технической спелости сократилась на трое суток (табл. 1).

Сокращение произошло в основном за счёт уменьшения длительности периодов посев - всходы и всходы - линька. Наиболее значимый для формирования урожайности период линька - техническая спелость в основном при обработке мицефитом длился дольше, чем в контроле на 1-2 суток. Замедление развития растений проявилось в большей мере в варианте 0,4 мл/кг, экспозиция 2 часа.

В засушливом 2010 году также выявлено влияние мицефита на рост и развитие редьки. Особенности реакции сорта Зимняя круглая чёрная, в основном совпадали с результатами 2009 года. Сортосовых особенностей по сорту Маргеланская не выявлено, реакция растений также выразилась в сокращении

довсходового периода, в незначительном увеличении длительности периода линька - техническая спелость.

Межвидовые различия также не проявились и между редькой и дайконом. Оптимальным вариантом явилась доза 0,2-0,4 мл/кг при экспозиции 2 и 4 часа.

Всходы редьки появлялись на 5-ые сутки от посева, в возрасте 26 суток растения начинали формировать корнеплод, учёт урожая проводили 12 октября.

В таблице 1 приведены данные по действию изучаемого регулятора роста на наступление фенологических фаз у растений редьки. Динамику ростовых процессов, происходящих в растении на протяжении вегетационного периода, оценивают по скорости наступления фенологических фаз. По данным

фенологических наблюдений судят о скороспелости сортов и об их индивидуальных особенностях развития.

Наименьший срок до начала формирования корнеплода был отмечен у дайкона сорта ТСХА-166 при концентрации препарата 0,2 мл/кг и при экспозиции на 4 часа. Наиболее позднее начало формирования корнеплодов было отмечено у сортов Маргеланская (на 29-е сутки от посева) и Зимняя круглая чёрная на 28-е сутки от посева. На рисунке показано влияние мицефита на морфологические показатели корнеплодов редьки сортов: Зимняя круглая чёрная, Маргеланская и дайкона ТСХА-166.

В оптимальных вариантах проявились наивысшие абсолютные значения хозяйственно ценных признаков, представленные на рисунке. Длина корнеплода редьки сорта Зимняя круглая чёрная в вариантах с дозой препарата 0,4 мг/кг семян составляла 15 см (2 и 4 часа), что превышало показатель контроля. Диаметр корнеплода в анализируемом варианте по сравнению с контролем возрастал. Индекс формы корнеплода в данном случае достигал показателя 1,5, то есть корнеплод становился более удлинённым. Аналогично сорту Зимняя круглая чёрная длина и диаметр корнеплодов редьки Маргеланская и дайкона ТСХА-166 в вариантах с дозой 0,4 мг/кг семян возрастал и составлял 16 см (4 часа), что превышало показатель контроля.

Обработка семян редьки сорта Зимняя круглая чёрная в растворе с расчётной дозой препарата 0,8 мл/кг семян и экспозицией 4 часа не даёт ощутимой прибавки урожая. В вариантах с обработкой семян редьки сорта Маргеланская с экспозицией на 2 и 4 часа в растворе с дозой препарата 0,2 мл/кг урожайность составляла по сравнению с контролем 109 и 103% соответственно. В вариантах с обработкой семян дайкона сорта ТСХА-166 с экспозицией на 2 и 4 часа в растворе с дозой препарата 0,2 мл/кг урожайность составляла по сравнению с контролем 111 и 107% соответственно (табл. 2).

Урожайный индекс, отношение массы корнеплода к массе растений, по вариантам в целом остаётся неизменным и составляет 0,8.

### Выводы

1. Регулятор роста мицефит – перспективный препарат, способствующий повышению урожайности редьки.
2. Растения редьки посевной, семена которых прошли предпосевную обработку мицефитом, имеют более высокие показатели морфологических признаков, в основном за счёт удлинения периода линьки - технической спелости.
3. При выращивании редьки эффективна обработка семян перед посевом регулятором роста мицефит в дозе 0,2 мл препарата на кг семян при экспозиции 2 и 4 часа.
4. Растения редьки реагируют на обработку мицефитом в дозе 0,2 мл/кг, при экспозиции 2 и 4 уменьшением длительности доводного периода.

### EFFECT OF GROWTH REGULATOR MICEFIT ON YIELD OF GARDEN RADISH (*RAPHANUS SATIVUS* L.) Seredin T.M.,<sup>1</sup> Eliseev A.F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Scientific Research Institution  
"All-Russian Scientific Research Institute of vegetable  
breeding and seed production"  
143080, Russia, Moscow region, Odintsovo district, p. VNI-  
ISSOK, Selectionnaya street, 14

E-mail: vniissok@mail.ru, tima-seredin@rambler.ru

<sup>2</sup>Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural  
Academy named after K.A. Timiryazev

127550, Moscow, Timiryazevskaya street, 49

E-mail: elysol@rambler.ru

### Abstract

Micefit is a product developed based on mycorrhizal fungi extracted from roots of swamp ledum. For ecological purposes the Micefit is used for final stage of cleaning of contaminated and polluted land at seed sowing and seedling plating. The effect of growth regulator Micefit on seeds of garden radish depending on different concentrations and exposures. The dependence of garden radish yield on time of treatment and concentration is shown.

**Keywords:** growth regulator, Micefit, garden radish, daikon, yield.

### Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). -5-ое изд., доп. и перераб. - М.: Агропроиздат, 1985. – 351с.
2. Казакова В.А., Агафонов Н.В., Карсункина Н.Н. и др. Методика испытаний регуляторов роста и развития растений в открытом и защищённом грунте// Монография, М., 1990.
3. Лудилов В.А., Иванова М.И. Всё об овощах. Полный справочник/Фитон+, М., 2010
4. Пыженков В.И. Корнеплодные овощные растения, М., 2003