

УДК 635.1:635-13

О. Г. Марьина-Черных, М. А. Евдокимова**Марийский государственный университет, Йошкар-Ола****ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО СПОСОБА ПОСЕВА
И ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН РЕДИСА**

В статье рассмотрен вопрос о разнонаправленном действии способов посева и обработки семян редиса раствором клея (картофельный крахмал), биостимулятором Корневин и микроудобрениями (сульфат магния + борная кислота). Обработка семян редиса и использование новейших технологий по применению их посадки для управления отдельными показателями продуктивности, повышения урожайности и улучшения качества корнеплодов в технологической степени зрелости открывает новые возможности комплексного подхода при решении основных проблем формирования урожая и улучшения качества в агроценозе. Кроме того, на урожайность редиса влияют метеорологические условия вегетации растений, такие как увеличение осадков и понижение температуры. На основании проведенных исследований, а также с учетом антистрессового характера применяемых препаратов удалось выявить, что посев редиса тубой с раствором клея позволяет увеличить урожайность корнеплодов в 2,4 раза при весеннем сроке сева и в 1,3 раза при летнем севе, улучшить качество товарной продукции. Существенного влияния на урожайность культуры биостимулятора Корневин и микроудобрений не выявлено.

Ключевые слова: редис, клей, картофельный крахмал, биостимулятор, корневин, микроудобрения, сульфат магния, борная кислота, урожайность корнеплодов, биомасса редиса, нитраты.

Редис (от лат. *radix* – корень) считается первым весенним овощем, так как нет более скоро-спелого корнеплода, чем редис. Для его цветения и созревания плодов нужен длинный световой день, или он не сможет образовать стрелку с семенами. Редис можно сеять с весны и до конца лета. По вегетационному периоду различают: однолетний редис (европейский) – он дает урожай и семена уже в год посева – и двухлетний (озимые сорта) – плоды получают в год посева, а семена на следующий год. Европейские сорта считаются более скороспелыми (20–25 дней), и поэтому они популярны и адаптированы для выращивания в России. Редис в основном выращивают в личных подсобных хозяйствах, как в открытом, так и в закрытом грунтах. При его возделывании главной особенностью является то, что это очень скорострельная культура. При оптимальных условиях выращивания он, в зависимости от сорта, успевает созреть за 18–30 дней. Поэтому успешный опыт ведения личного подсобного хозяйства влияет на урожай, который представляет собой сложный процесс возделывания культур, а увеличение урожайности этой культуры является главным условием для садовода-любителя [8].

Наибольшая урожайность культурных растений определяется потенциальной продуктивностью сорта, качеством семенного материала и агротехникой возделывания растений. Наибольшую роль среди этих факторов играет качество семенного материала [7].

В последнее время способы предпосевной обработки семян получают широкое применение, так как можно добиться не только более ранних всходов посевов, но и стимулировать растение для более дружной отдачи урожая, поэтому разработка нового метода повышения жизнеспособности семян корнеплодов является важнейшей задачей агробиологических и сельскохозяйственных наук. Результаты полевых испытаний применения современных средств защиты растений (биостимуляторов) и микроудобрений отличаются достаточно высокой эффективностью, что оказывает постоянное и более сбалансированное влияние на многие процессы на макроэргическом уровне, в том числе общий онтогенез культур, их устойчивость, продуктивность в целом и биохимический состав продукции [4; 5].

Многие овощные культуры, в число которых входит и редис, являются основными объектами

для возделывания в личных подсобных хозяйствах, поэтому их выращивание остается высокозатратным и низкопродуктивным. Причиной тому являются как несовершенные технологии их возделывания, так и процессы общебиологического плана. К последним можно отнести растянутые сроки появления всходов, сильно зависящие от агроклиматических условий, недостаточная выравненность всходов, низкие темпы роста и развития отмеченных растений на начальных этапах онтогенеза, а также высокая вероятность поражения фунги- и энтомофагами на протяжении всего периода вегетации. Результаты некоторых экспериментов свидетельствуют о возможности эффективного влияния некоторых экзогенных регуляторов роста на всхожесть, выравненность всходов, рост и развитие, урожайность и отдельные показатели качества товарных корнеплодов в состоянии технологической зрелости [1–3].

В настоящее время не полностью определена и действительная ценность биостимуляторов роста. При обработке ими семян редиса повышается энергия прорастания и всхожесть семян, а также повышается устойчивость всходов к неблагоприятным климатическим условиям. Нарушение технологии ведения подсобного личного хозяйства приводит к накоплению в плодородном слое тяжелых металлов, а также недоступных для растений форм макро- и микроэлементов, поэтому особенно важным в развитии овощеводства является применение экологически чистых микроудобрений и биостимуляторов, позволяющих использовать энергосберегающие технологии и максимально реализовать физиологические возможности растений [6].

Методика исследований. Полевой микроделаночный опыт был заложен на территории ФГБНУ Марийский НИИСХ Медведевского района Республики Марий Эл. Лабораторные исследования проводили в агрохимической лаборатории кафедры общего земледелия, растениеводства, агрохимии и защиты растений МарГУ. Объект исследования – редис, сорт Розово-красный с белым кончиком. Данный сорт характеризуется корнеплодом эллиптическим, гладким с розово-красным с белым кончиком. Длина товарных экземпляров составляет 3,5–5,0 см, диаметр – 2,5–4,0 см, а биомасса – 14–25 г. Мякоть – белая или белорозовая, часто прозрачная, нежная и сочная. Вкусовые качества корнеплодов – приятный и среднеострый. Выход товарных корнеплодов из общей массы урожая достигает от 42 до 70 %, однако существенно варьируется по срокам и вариан-

там исследований, а также зависит от количества осадков, выпавших во время вегетации. Применение для посева и предпосевной обработки семян пластиковой тубы объемом 500 мл, крышка которой имела диаметр 3 см и носик с отверстием 0,4 см, позволяющий производить посев путем выдавливания содержимого.

Опыт закладывался в два срока сева – весенний и летний. Схема опыта: 1) контроль (традиционный посев на приусадебных участках без применения механизации и препаратов); 2) посев тубой с одновременной обработкой раствором клея (15 г на 400 мл воды); 3) посев тубой, обработка раствором клея с Корневином (15 г клея + 0,5 г корневина на 400 мл воды); 4) посев тубой, обработка раствором клея с микроудобрениями (15 г клея + 4 г сульфата магния + 2 г борной кислоты на 400 мл воды). Повторность – трехкратная, расположение делянок в опыте систематическое. В опыте, согласно программе исследования, проводились фенологические наблюдения, полевые и лабораторные агрохимические анализы по соответствующим рекомендованным для зоны методикам. Уборку урожая проводили поделаночно в фазе в технологической степени зрелости корнеплодов сплошным методом. В корнеплодах редиса ионометрическим методом проводили контроль содержания нитратов. Статистическую обработку урожайных данных проведем методом дисперсионного анализа однофакторного полевого опыта по методике Б. А. Доспехова с применением пакета программ прикладной статистики Stat (ИВЦ МарГУ). Почвенный покров опытного участка представлен дерново-слабо-подзолистой малогумусной среднесуглинистой слабосмытой слаборазмываемой на покровном суглинке почвой и является типичным для почв Республики Марий Эл. В год исследования почва характеризовалась средней степенью окультуренности с очень высоким содержанием фосфора, калия и слабокислой реакцией почвенного раствора. Погодные условия вегетационного периода 2015 года были благоприятными для роста, развития растений и формирования урожая корнеплодов.

Результаты и их обсуждение. Традиционный посев редиса на приусадебных участках отличается от посева с помощью пластиковой тубы тем, что позволяет сократить время посадки, тем самым облегчить работу садовода и одновременно провести предпосевную обработку семян каким-либо препаратом в зависимости от потребности.

Урожайность сельскохозяйственных культур выступает основным интегрирующим показателем,

характеризующим плодородие почвы и эффективности применения агроприемов. В проведенных исследованиях урожайность редиса зависела от срока сева и изучаемых вариантов опыта. Из таблицы 1 видно, что урожайность весеннего срока сева в среднем составила 0,43 кг/м², что в 2,5 раза меньше чем средняя урожайность по опыту при летнем севе редиса. Объясняется это тем, что жаркая сухая погода в I декаде мая способствовала развитию и распространению крестоцветной блошки (*Phyllotreta cruciferae*), а это привело к повреждению растений и обусловило необходимость проведения защитных мероприятий – опрыскивание инсектицидом Фуфанон в дозе 1,5 л/10 м², в результате негативное влияние вредителей растений сказалось на величине урожайности редиса весеннего срока посева.

Таблица 1

Влияние способа посева и обработки семян на урожайность редиса, кг/м²

Вариант	Срок сева				За вегетацию	± к контролю	Соотношение основной и побочной продукции
	весенний	± к контролю	летний	± к контролю			
1	0,32	–	1,07	–	1,39	–	1 : 2,2
2	0,76	0,44	1,35	0,28	2,11	0,72	1 : 0,7
3	0,32	0	1,03	–0,04	1,35	–0,04	1 : 0,8
4	0,32	0	0,91	–0,16	1,23	–0,16	1 : 1,4
НСР _{0,5}	0,04		0,09				

Как при весеннем, так и при летнем севе положительное влияние от посева с помощью тубы наблюдалось только на втором варианте. Применение при посеве редиса тубы с раствором клея увеличило урожайность редиса, соответственно срокам сева на 137,5 % и 26 %. За вегетацию данный прием позволил получить дополнительно 0,72 кг/м². Использование при посеве обработки семян редиса препаратом Корневин и микроэлементами не оказало существенного влияния на урожайность корнеплодов.

Анализируя результаты формирования биомассы растений редиса, выявлено, что на всех вариантах применения при посеве тубы с раствором клея наблюдается снижение побочной продукции – ботвы.

Качество корнеплодов редиса в опыте зависело от срока сева и от изучаемых вариантов. Как видно из таблицы 2, корнеплоды летнего срока сева были более выровненными по таким показателям качества, как диаметр корнеплода и масса корнеплода. При весеннем севе культуры по вариантам наблюдалось резкое различие по диаметру корнеплода, данный показатель качества в зависимости от варианта изменялся от 2,5 до 4,2 см. При летнем севе изменение диаметра корнеплода было незначительным, так как изменялось от 3,0 до 3,5 см. Наибольший диаметр в оба срока сева был у корнеплодов, выращенных при посеве тубой с раствором клея без добавления Корневина или микроэлементов.

Таблица 2

Качество корнеплодов редиса

Вариант	Диаметр корнеплода, см		Масса 1 корнеплода, г		Содержание нитратов, мг/1 кг сырой массы	
					весенний	летний
	срок сева					
	весенний	летний	весенний	летний	весенний	летний
1	3	3,4	6,96	24,32	110	36,5
2	4,2	3,5	16,17	27,38	106	38,9
3	3,3	3,3	6,96	23,95	103	36,7
4	2,5	3,0	6,81	21,26	114	39,0

Масса корнеплода в значительной степени варьировала как от срока сева, так и изучаемых вариантов. При весеннем сроке сева в среднем по опыту масса корнеплода редиса была лишь 9,3 г, в то время как при летнем севе она составила 24,2 г, т. е. при летнем сроке сева корнеплоды были 2,7 раза тяжелее. Использование при посеве тубы только с раствором клея оказывало положительное влияние и на массу корнеплода редиса. В то же время обработка семян редиса Корневином и микроудобрением в оба срока посева не оказывала положительного влияния на данный показатель качества. Минимальная масса корнеплода, независимо от срока сева, наблюдалась при посеве тубой с раствором клея и микроудобрений, а максимальная при посеве тубой с раствором клея без добавления каких-либо препаратов.

Содержание нитратов в корнеплодах редиса при весеннем и летнем сроке сева не зависело от вариантов опыта, при этом находилось значительно ниже ПДК. Необходимо отметить, что в корнеплодах редиса весеннего срока сева содержание нитратов в среднем по опыту было в 2,9 раза выше, чем в корнеплодах летнего срока сева.

Посев семян редиса тубой с раствором клея позволяет значительно повысить экологичность предпринимаемых мероприятий, снижает неблагоприятные воздействия последних на рост и развитие растений во время вегетации и окружающую среду, а также способствует эффективному и целенаправленному управлению многими процессами, особенно во время формирования урожая корнеплодов. В то же время сам процесс сева сокращается в несколько раз, по сравнению с традиционным способом посева редиса на приусадебных участках.

Выводы

1. Посев редиса на приусадебных участках с помощью пластиковой тубы позволяет сократить время посадки, тем самым облегчить работу садовода и одновременно провести предпосевную обработку семян каким-либо препаратом в зависимости от потребности.

2. Посев редиса с помощью тубы при одновременной обработке раствором клея (крахмалом картофеля) позволяет повысить выход основной продукции и увеличить урожайность редиса весеннего и летнего срока сева соответственно в 2,4 и 1,3 раза.

3. Посев тубой с раствором клея (картофельный крахмал) улучшается качество товарных корнеплодов редиса по следующим показателям качества: диаметр корнеплода и его масса, при этом полученная продукция является экологически чистой по содержанию нитратов.



1. Будай С. И. Всхожесть и морфофизиологические особенности развивающихся растений моркови (*Daucus carota* L.) при обработке семян регуляторами роста // Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук. 2000. № 3. С. 38–42.

2. Будай С. И., Ламан Н. А. Влияние регуляторов роста на морфофизиологические особенности растений столовой свеклы (*Beta vulgaris* L. v. *esculenta*) в начале формирования корнеплода // Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук. 2001. № 1. С. 15–18.

3. Будай С. И. Особенности роста корнеплодных овощных культур при обработке семян регуляторами роста // Проблемы питания растений и использования удобрений в современных условиях: материалы междунар. науч.-производственной конференции. Мн.: Бел. изд. тов-во «Хата», 2000. С. 67–69.

4. Васютина Т. В., Кудашов А. А., Матевосян Г. Л. Эффективность комплексной системы защиты и регуляции роста столовой моркови // Защита растений от вредителей, болезней и сорняков: сб. науч. тр. СПГАУ. СПб., 1997. С. 23–29.

5. Кудашов А. А., Ткаченко Ю. А. Совместное применение регуляторов роста и бетанина при выращивании столовой свеклы // Защита растений от вредителей, болезней и сорняков: сб. науч. тр. СПГАУ. СПб., 1997. С. 12–15.

6. Туркина О. С. Применение микроудобрений и регуляторов роста растений на столовых корнеплодах: автореф. дис... канд. с.-х. наук. М., 2011. 25 с.

7. Спилов Г. М., Валуева Ю. В., Меркулова В. Г., Лукьянов Н. Б., Зайцев А. С. Экспериментальное исследование влияния электрофизических факторов на жизнеспособность посевного материала // Успехи современного естествознания. 2008. № 6. С. 21–29.

8. Янаева Д. А., Ховрин А. Н. Редис европейский: селекция и технологии выращивания // Картофель и овощи. 2013. № 3. С. 30–33.

1. Budaj S. I. Vshozhest' i morfofiziologicheskie osobennosti razvivajushhhsja rastenij morkovi (*Daucus carota* L.) pri obrabotke semjan reguljatorami rosta. *Vesci NAN Belarusi*. Ser. bijal. navuk. 2000. No. 3. Pp. 38–42.

2. Budaj S. I., Laman N. A. Vlijanie reguljatorov rosta na morfofiziologicheskie osobennosti rastenij stolovoj svekly (*Beta vulgaris* L. v. *esculenta*) v nachale formirovanija korneploda. *Vesci NAN Belarusi*. Ser. bijal. navuk. 2001. No. 1. Pp. 15–18.

3. Budaj S. I. Osobennosti rosta korneplodnyh ovoshhnyh kultur pri obrabotke semjan reguljatorami rosta. *Problemy pitaniya rastenij i ispol'zovanija udobrenij v sovremennyh uslovijah: materialy mezhdunar. nauch.-proizvodstvennoj konferencii*. Mн.: Bel. izd. tov-vo «Хата», 2000. Pp. 67–69.

4. Vasjutina T. V., Kudashov A. A., Matevosjan G. L. Jefferktivnost' kompleksnoj sistemy zashhity i reguljacji rosta stolovoj morkovi. *Zashhita rastenij ot vreditel'ej, boleznej i sornjakov: sb. nauch. tr.* SPGAU. SPb., 1997. Pp. 23–29.

5. Kudashov A. A., Tkachenko Ju. A. Sovmestnoe primenenie reguljatorov rosta i betanina pri vyrashhivanii stolovoj svekly. *Zashhita rastenij ot vreditel'ej, boleznej i sornjakov: sb. nauch. tr.* SPGAU. SPb., 1997. Pp. 12–15.

6. Turkina O. S. Primenenie mikroudobrenij i reguljatorov rosta rastenij na stolovyh korneplodah: avtoref. dis... kand. s.-h. nauk. M., 2011. 25 p.

7. Spirov G. M., Valueva Ju. V., Merkulova V. G., Luk'janov N. B., Zajcev A. S. Jeksperimental'noe issledovanie vlijaniya jelektrofizicheskih faktorov na zhiznesposobnost' posevnogo materiala. *Uspеhi sovremennogo estestvoznaniya*. 2008. No. 6. Pp. 21–29.

8. Janaeva D. A., Hovrin A. N. Redis evropejskij: se-lekcija i tehnologii vyrashhivaniya. *Kartofel' i ovoshhi*. 2013. No. 3. Pp. 30–33.

Статья поступила в редакцию 24.11.2015 г.

O. G. Marina-Chernnykh, M. A. Evdokimova

Mari State University, Yoshkar-Ola

**EFFECTIVENESS OF A NEW METHOD OF PLANTING
AND PRE-TREATMENT OF RADISH SEEDS**

The article deals with the question of different ways of planting and cultivation of seeds of radish with glue solution (potato starch), biostimulant Kornevin and micro-fertilizers (magnesium sulfate + boric acid). Radish seed treatment and the use of new technologies for the use of their landing, to control the individual indicators of productivity, to increase yield and to improve the quality of root crops in the technological maturity, opens new opportunities for an integrated approach in solving the basic problems of formation of yield and quality improvement in agrotcenoze. In addition, weather conditions affect plant growth on the yield of radish, for example, an increase in precipitation and temperature decrease. On the basis of the research, as well as taking into account the anti-stress nature of the fertilizers, we have been able to identify that the sowing radish tuba with the glue solution allows to increase the productivity of root crops by 2,4 times during the spring sowing period and 1,3 times during the summer sowing, and to improve the quality of the commodity products. The study did not reveal a significant impact biostimulant Kornevin and micronutrients on crop yield.

Keywords: radish, glue, potato starch, stimulant kornevin, micronutrient fertilizers, magnesium sulfate, boric acid, yield of core-barrenness, radish biomass, nitrates.