

УДК 635.132/.152:631.531.027.32
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-62-64>

Гасанов С.Р., кандидат
 биологических наук, доцент
 Мамедова С.А., доцент

Институт Генетических Ресурсов Национальной
 Академии Наук Азербайджана
 AZ1106 Баку, проспект Азадлыг, 155
 E-mail: hasanovsabit92@gmail.com,
 smamedova2002@mail.ru

Ключевые слова: семена, морковь, редис,
 температура, урожайность.

Конфликт интересов: Авторы заявляют
 об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Гасанов С.Р., Мамедова С.А.
 ПОСЛЕДСТВИЯ ПРЕПОСЕВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
 НИЗКИХ И ПЕРЕМЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР НА СЕМЕНА
 МОРКОВИ И РЕДИСА. Овощи России. 2019;(3):62-
 64. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-62-64>

Поступила в редакцию: 29.03.2019
Опубликована: 25.06.2019

Gasanov S.R., Candidate
 of Biological Sciences, Associate Professor
 Mammadova S.A., Associate professor

Institute of Genetic Resources
 of Azerbaijan National Academy of Sciences
 AZ1106, Azadliq Ave 155, Baku, Azerbaijan
 E-mail: hasanovsabit92@gmail.com, smamedo-
 va2002@mail.ru

Keywords: seeds, carrots, radish, temperature, yield.

Conflict of interest: The authors declare
 no conflict of interest.

For citation: Gasanov S.R., Mammadova S.A. CON-
 SEQUENCES OF PRESOWING INFLUENCE OF LOW
 AND VARIABLE TEMPERATURES ON CARROT AND
 RADISH SEEDS. Vegetables crops of Russia.
 2019;(3):62-64 (In Russ.)
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-62-64>

Received: 29.03.2019
Accepted: 25.06.2019

ПОСЛЕДСТВИЯ ПРЕПОСЕВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НИЗКИХ И ПЕРЕМЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР НА СЕМЕНА МОРКОВИ И РЕДИСА



Изучение динамики роста растений и урожайности овощных культур: местного сорта моркови столовой – Апшеронская зимняя (Daucus carota subsp. sativus (Hoffm.) Schöbl.) и сорта редиса посевного – Вировский белый (Raphanus sativus var. radícula Pers.) в полевых условиях проводили после предпосевного воздействия разных температур: I вариант – посев семян, подвергнутых действию низких температур (набухшие за 24 часа семена содержали при температуре $0\pm 1^\circ\text{C}$ в течение 15 суток); II вариант – посев семян, подвергнутых действию переменных температур (набухшие за 24 часа семена подвергали воздействию переменных температур 20°C (8 часов) и $0\pm 1^\circ\text{C}$ (16 часов) в течение 5 суток и затем при температуре $0\pm 1^\circ\text{C}$ в течение 10 суток); контрольные варианты: K_1 – посев сухих семян; K_2 – посев замоченных при температуре 20°C в течение 24 часов семян. Эффективность воздействия на семена низкими и переменными температурами выражалась в усилении ростовых процессов, как у редиса, так и у моркови. У обеих изучаемых культур наблюдалась тенденция к увеличению урожая в большей степени при воздействии на набухшие семена переменных температур. Так, средняя масса корнеплодов редиса превысила показания контрольного варианта (посев сухих семян) на 47,1%, а у моркови – на 27,6%. Урожайность корнеплодов с m^2 увеличилась на 36,4% – у редиса и на 30,0% – у моркови. Для повышения урожайности овощных культур рекомендуем использовать изученные методы предпосевной обработки семян в практике.

CONSEQUENCES OF PRESOWING INFLUENCE OF LOW AND VARIABLE TEMPERATURES ON CARROT AND RADISH SEEDS

The study of the dynamics of plant growth and yield of vegetable crops (carrot variety Absheron winter (Daucus carota subsp. sativus (Hoffm.) Schöbl.) and radish variety Virovsky white (Raphanus sativus var. radícula Pers.) was conducted in the field conditions after pre-sowing exposure to different temperatures: I option – sowing of seeds exposed to low temperatures (for 15 days the swollen for 24 hours seeds were kept at a temperature of $0\pm 1^\circ\text{C}$); Option II - sowing of seeds exposed to variable temperatures (for 5 days, the swollen for 24 hours seeds were exposed to variable temperatures of $+ 20^\circ\text{C}$ (8 hours) and $0\pm 1^\circ\text{C}$ (16 hours) and then 10 days at a temperature of $0\pm 1^\circ\text{C}$; K_1 – sowing dry seeds; K_2 – sowing soaked seeds. The impact on the seeds of low and variable temperatures caused an increase in growth processes, both in radish and carrot. Both studied crops showed a tendency to increase the yield to a greater extent when exposed to swollen seeds with variable temperatures. Thus, the average weight of radish crops exceeded the control variant by 47.1% and carrots by 27.6%. The yield of root crops per m^2 increased by 36.4% for radish and 30.0% for carrot. To increase the productivity of vegetable crops, we recommend using the studied methods of pre-sowing seed treatment in practice.

Потребность в устойчивых и адаптированных сортах растений для включения их в селекционные программы предопределила необходимость изучения ответных реакций растений разных видов и сортов растений на воздействие неблагоприятных условий среды. Изучение физиологических и молекулярных механизмов устойчивости растений к повреждающему действию абиотических факторов имеет большое значение для понимания механизма выживания растений в неблагоприятных условиях.

Семена овощных растений весьма лабильны. Поэтому различные физические и химические методы воздействия оказывают сильное влияние на их обмен веществ. При предпосевном охлаждении семян изменяется активность оксидазы, каталазы, пероксидазы, инвертазы и ряда других ферментов, принадлежащих к различным группам [1; 2; 3; 4; 5; 6]. У растений, выращенных из семян, подвергнутых действию низких температур, повышается интенсивность фотосинтеза [7; 8; 9]. По данным Мазей Н.Г., низкие температуры, как стрессовый фактор, вызывают в растительном организме комплекс реакций, направленных на мобилизацию резервов для приспособления к изменяющимся условиям существования, на уровне клетки – это перестройка работы определенных метаболических центров [8]. Низкая температура является детерминирующим экологическим фактором, влияющим на все стороны жизнедеятельности растений и определяющим их географическое распространение и продуктивность [10].

Целью настоящей работы было изучение последствий предпосевного воздействия различных температур на семена моркови и редиса по показателям массы корнеплодов и урожайности с 1 м².

Материалы и методы

Исследования проводили на опытном участке Апшеронской Экспериментальной базы Института

Генетических Ресурсов НАНА. Объектами исследования служили семена моркови столовой (*Daucus carota subsp. sativus* (Hoffm.) Schübl.) сорта Апшеронская зимняя и редиса посевного (*Raphanus sativus var. radicola* Pers.) сорта Вировский белый. Посев проводили в начале апреля в песчаную почву. Агротехника возделывания – по общепринятой методике, адаптированной к условиям Апшерона.

Изучение динамики роста растений и урожайности исследуемых культур проводили согласно методическим указаниям ВИР [11] при разных температурных режимах: I вариант – посев семян, подвергнутых действию низких температур (набухшие за 24 часа семена содержались при температуре 0±1°C в течение 15 суток); II вариант – посев семян, подвергнутых действию переменных температур (набухшие за 24 часа семена подвергались воздействию переменных температур: 20°C (8 часов) и 0±1°C (16 часов) в течение 5 суток, затем при температуре 0±1°C в течение 10 суток; контрольные варианты: K₁ – посев сухих семян; K₂ – посев замоченных при температуре 20°C в течение 24 часов семян. Количество воды для замачивания составляло 90-100% от массы семян. После слива воды в термостате EA-134/01 и в холодильной камере ZFU27400WA проводили температурную обработку семян, помещенных на фильтровальную бумагу в чашки Петри. Повторность опыта для всех вариантов опыта двукратная, в каждой повторности использовано по 60 семян. Для всех вариантов опыта соответствующих культур все факторы кроме температуры (влажность, аэрация, свет, почва) были равнозначны. Повторность опыта двукратная, в каждой повторности исследовали по 45 растений (по 15 растений при каждом анализе). В июле, в августе и в сентябре растения выкапывали и проводили анализ массы целого растения и корнеплода в отдельности. Также нами изучалась урожайность редиса и моркови по показателям

массы листьев и корнеплодов на 1 м².

Статистическую обработку полученных данных проводили по общепринятой методике [12].

Результаты и их обсуждение

Изучение последствий предпосевного воздействия различных температурных режимов на семена моркови и редиса показало, что всхожесть семян во всех вариантах опыта была высокой, однако при посеве семян, подвергнутых действию пониженных и переменных температур, всходы редиса появились на 2 суток, а моркови – на 4 суток раньше, чем при посеве сухими семенами. Наблюдения показали, что на протяжении всего периода вегетации растения из семян, подвергнутых действию пониженных и переменных температур, развивались с опережением также на 2 суток у редиса и на 4 суток – у моркови. Однако выкапывали растения для анализа одновременно по всем вариантам опыта (табл. 1).

Если при посеве сухих семян (K₁) среднюю массу выращенных корнеплодов принять за 100%, то при посеве семян, предварительно замоченных в воде, средняя масса корнеплода редиса составил 131,4%, а у моркови – 103,5%. При посеве семян, подвергавшихся воздействию низких температур, средняя масса корнеплода редиса составляла 143,1%, моркови – 117,2%, при посеве же семян, подвергавшихся воздействию переменных температур, средняя масса корнеплодов составила, соответственно, 147,1% и 127,6%. Относительно данных при посеве влажных семян (K₂), эти показатели составляли: у редиса – 109,0% при посеве семян, подвергавшихся воздействию низких температур, и 111,9% – при посеве семян, подвергавшихся воздействию переменных температур и, соответственно, 113,3% и 123,3% у моркови. Эти данные свидетельствуют о том, что воздействие на семена низкими и переменными температурами вызывает усиление ростовых процессов, как у

Таблица 1. Влияние предпосевной обработки семян на массу растений и корнеплодов редиса и моркови
Table 1. The effect of presowing seed treatment on the weight of plants and root crops of radish and carrots

Варианты опыта	Средняя масса, г							
	редис				морковь			
	целое растение		корнеплод		целое растение		корнеплод	
	12/VII	8/VIII	18/IX	18/IX	12/VII	8/VIII	18/IX	18/IX
K1 – сухие семена	2,6	89,0	331,0	102,0±7,0	1,0	24,0	47,0	29,0±5,4
K2 – замоченные семена	3,8	97,0	400,0	134,0±6,0	1,4	27,0	45,0	30,0±6,8
I вариант – 0°±1°C- 15 сут.	4,8	103,0	440,0	146,0±24	1,5	31,0	50,0	34,0±6,0
II вариант – 0°/16 час. – 20°/8 час. – 5 сут., 0°±1°C – 10 сут.	4,5	102,0	457,0	150,0±16	1,5	34,0	54,0	37,0±7,0

редиса, так и у моркови. Для растений обеих культур более эффективными оказались переменные температуры.

Усиление ростовых процессов в ответ на переменные температуры рассматривается как приспособительная реакция, выработанная в процессе эволюции. В результате более интенсивного роста растений из семян, обработанных переменными температурами, повышалась и общая урожайность (табл. 2).

Как показали исследования, при посеве семян, подвергавшихся воздействию низких температур, относительно контроля K1 масса корнеплодов редиса с м² составила 154,5%, а моркови – 115,0%, при посеве же семян, подвергавшихся воздействию переменных

температур, урожайность корнеплодов составила, соответственно, 136,4% и 130,0%. Если за контроль взять посев влажных семян (K₂), эти показатели составили у редиса – 106,5% при посеве семян, подвергавшихся воздействию низких температур и 107,3% – при посеве семян, подвергавшихся воздействию переменных температур и, соответственно, 114,4% и 128,9% у моркови. Эти данные свидетельствуют о том, что воздействие на семена низкими и переменными температурами вызывает усиление ростовых процессов, как у редиса, так и у моркови.

Заключение

Таким образом, эффективность воздействия на семена низкими и

переменными температурами выражалась в усилении ростовых процессов, как у редиса, так и у моркови. У обеих изучаемых культур наблюдалась тенденция к увеличению урожая в большей степени при воздействии на набухшие семена переменных температур. Так, средняя масса корнеплодов редиса превысил показания контрольного варианта на 47,1%, а у моркови – на 27,6%. Урожайность корнеплодов с м² увеличилась на 36,4% у редиса и на 30,0% – у моркови. Для повышения урожайности овощных культур рекомендуем использовать изученные методы предпосевной обработки семян в практике.

Таблица 2. Влияние предпосевной обработки семян на урожайность редиса и моркови
Table 2. Effect of presowing treatment of seeds on the yield of radish and carrots

Варианты опыта	редис			морковь		
	масса листьев (кг/ м ²)	корнеплоды		масса листьев (кг/ м ²)	корнеплоды	
		масса (кг/м ²)	относит. контроля, %		масса (кг/ м ²)	относит. контроля, %
K₁ - сухие семена	2,5±0,5	1,1±0,2	100,0	1,0±0,2	2,0±0,5	100,0
K₂ - замоченные семена	2,7±0,5	1,4±0,3	127,7	1,1±0,3	2,1±0,4	105,0
I вариант – 0±1°C- 15 сут.	2,9±0,6	1,7±0,3	154,5	1,2±0,3	2,3±0,4	115,0
II вариант – 0°/16 час. – 20°/8 час. – 5 сут., 0±1°C – 10 сут.	3,0±0,7	1,5±0,3	136,4	1,3±0,3	2,6±0,6	130,0

Об авторах:

Гасанов С.Р. – кандидат биологических наук, доцент
Мамедова С.А. – доцент

About the authors:

Hasanov S.R. – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Mammadova S.A. – Associate professor

Литература

1. Бабенко Л. М. Влияние стрессовых температур на активность липоксигеназ у *Triticum spelta* // Вестник Харьковского Национального Аграрного Университета. Серия биология, вып. 1(43), 2018. С.40-45
2. Колмыкова Т.С., Клокова Е.В., Шаркаева Э.Ш. Влияние 6-БАП на активность каталазы растений томата в условиях температурного стресса // Самарский научный вестник, 2015. №2(11). С.96-99
3. Колупаев Ю.Е., Горелова Е.И., Ястреб Т.О. Механизмы адаптации растений к гипотермии: роль антиоксидантной системы // Вестник ХНАУ, 2018. Биология №1(43). С.6-33
4. Колупаев Ю.Е., Рябчун Н.И., Вайнер А.А., Ястреб Т.О., Обозный А.И. Активность антиоксидантных ферментов и содержание осмолитов в проростках озимых злаков при закаливании и криострессе. Физиология растений. Издательство: Российская Академия Наук (Москва), 2015. Т.62, № 4. С.499-506
5. Синкевич М.С., Нарайкина Н.В., Трунова Т.И. Процессы, препятствующие повышению интенсивности перекисного окисления липидов у холодостойких растений при гипотермии// Российский журнал Физиологии растений, 2011. Т.58, № 6. С.875-882
6. Deryabin A.N., Trunova T.I. The Physiological and Biochemical Mechanisms Providing the Increased Constitutive Cold Resistance in the Potato Plants, Expressing the Yeast SUC2 Gene Encoding Apoplastic Invertase// Journal of Stress Physiology & Biochemistry, 2016. Vol. 12 №. 2. pp.39-52
7. Балеев Д.Н., Бухаров А.Ф. Влияние температурного фактора на прорастание семян овощных зонтичных культур // Вестник Российского Университета Дружбы Народов. Серия: Агронимия и животноводство, 2013. С.19-23
8. Мазей Н.Г., Шилленков А.В., Вяль Ю.А. Влияние низких температур на дыхание прорастающих семян гречихи // Журнал Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского, 2009. С.36-38
9. Сафина Г.Ф. Влияние низких и сверхнизких температур на жизнеспособность семян плодовых и ягодных растений // Вестник ВОГиС, 2008, Том 12, № 4. С.541-547.
10. Thakur P., Nayyar H. Facing the cold stress by plants in the changing environment: sensing, signaling, and defending mechanisms // In: Plant Acclimation to Environmental Stress. Springer Science Business Media New York, 2013. pp. 29-69.
11. Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции корнеплодов// Л., 1989. 88 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Издательство: Агропромиздат, 1985. 351 с.

References

1. Babenko, L.M. Effect of Stressful Temperatures on the Activity of Lipoxygenase on *Triticum spelta* // Vestnik of Kharkov National Agrarian University. Biology series, Vol. 1(43), 2018. P.40-45.
2. Kolmykova T.S., Klokova E.V., Sherkaeva E.S. The Effect of 6-BAP on the Activity of Catalase in Tomato Plants Exposed to Thermal Stress // Vestnik of Samara Scientific, 2015. №2(11). P 96-99
3. Kolupaev, Y.E., Gorelova I.E., Yastreb T.O. Mechanisms of Plant Adaptation to Hypothermia: Role of the Antioxidant System // Vestnik of KHNAU, 2018. Biology №1(43). P.6-33.
4. Kolupaev Y.E., Ryabchun N.I., Vayner A.A., Yastreb T.O., Oboznny, A.I. The Activity of Antioxidant Enzymes and Content of Osmolytes in Seedlings of Winter Cereals under Hardening and Cryostresses// Plant Physiology. Publisher: Russian Academy of Sciences (Moscow), 2015. Vol. 62, №4. P.499-506
5. Sinkevich M.S., Marikina N.V. Trunova T.I. Processes, Preventing the Increase in the Intensity of Peroxide Oxidation of Lipids in Cold-Resistant Plants During Hypothermic Treatment// Russian Journal of Plant Physiology, 2011. Vol. 58, № 6. P.875-882
6. Deryabin A.N., Trunova T.I. The Physiological and Biochemical Mechanisms Providing the Increased Constitutive Cold Resistance in the Potato Plants, Expressing the Yeast SUC2 Gene Encoding Apoplastic Invertase Journal of Stress Physiology & Biochemistry, 2016. Vol. 12 №. 2. pp. 39-52
7. Baleev D.N., Bukharov A.F. Influence of Temperature Factor on Germination of Seeds of Vegetable Crops // Vestnik of the Russian University of Peoples Friendship. Series: Agronomy and Animal Husbandry, 2013. P.19-23.
8. Mazei N.G., Shilenkov A.V., Val Y.A. The influence of Low Temperatures on the Respiration of Germinating Buckwheat Seeds // News of Penza State Pedagogical University. V. G. Belinsky, 2009. P.36-38.
9. Safina G.F. The Influence of Low and Ultra-Low Temperatures on the Viability of Fruit Seeds and Berry Plants // Vestnik VOGIS, 2008, Volume 12, № 4. P.541-547.
10. Thakur P., Nayyar H. Facing the Cold Stress by Plants in the Changing Environment: Sensing, Signaling, and Defending Mechanisms // In: Plant Acclimation to Environmental Stress. Springer Science Business Media. New York, 2013. pp. 29-69.
11. Guidelines for the Study and Maintenance of the Roots vegetable World Collection // L., 1989. 88 p.
12. Dospekhov B.A. Technique of Field Experience. Publisher: Agropromizdat, 1985. 351 p.