

ЛЮБОВЬ ПАВЛОВНА ЕВСТРАТОВА

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой агрономии, землеустройства и кадастров агротехнического факультета, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)

*levstratova@yandex.ru*

ЕЛЕНА ВАЛЕNTИНОВНА НИКОЛАЕВА

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии, землеустройства и кадастров агротехнического факультета, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)

*ln21@mail.ru*

## ДЕКАПИТАЦИЯ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ КАРЕЛИИ

В условиях Карелии изучена эффективность декапитации растений сортов картофеля Невский (среднеранний) и Нива (среднеспелый) в критический период их развития (бутонизация – массовое цветение) на протяжении трех полевых сезонов, различающихся по метеорологическим факторам. Варианты с удалением верхушечной части стеблей (на 5 см) сравнивали с соответствующими контролями – интактными растениями. По результатам исследований установлено, что в северных условиях с коротким вегетационным периодом (в среднем 70 дней) декапитация растений изученных сортов вызвала увеличение их ассимиляционной поверхности, а также снижение урожайности картофеля до 18,0 %. При этом установлено достоверное уменьшение поражаемости клубней ризоктониозом и паршой серебристой, что, вероятно, связано с изменением уровня фитоалексинов в вариантах с механическим удалением верхушечной части стеблей.

Ключевые слова: картофель, декапитация, урожайность, ризоктониоз, парша серебристая

В отдельных регионах Российской Федерации (Московская область, Республика Марий Эл) одним из способов повышения урожайности картофеля и улучшения его качества является декапитация, или механическое удаление верхушечной почки побега растений [2], [6]. В отсутствие апикального доминирования этот прием стимулирует развитие пазушных почек и дальнейшее формирование боковых побегов, а также увеличивает фотосинтетическую поверхность растений, снижает интенсивность их цветения, продлевает вегетационный период, уменьшает поражаемость картофеля вирусными болезнями [9], [11].

По мнению Р. А. Борзенковой [1], любое нарушение морфофизиологической целостности растения приводит к изменению уровня и соотношения фитогормонов в листьях, так как в них происходит основной синтез гиббереллинов и абцизовой кислоты, образуются ауксины и фенольные ингибиторы. Как считает В. Г. Скопичев [10], гормоны, относящиеся к группе ауксинов, обеспечивают коррелятивный рост органов растения. Ауксины, образовавшиеся в верхушечной почке, передвигаясь вниз, тормозят рост боковых побегов. Удаление верхушечной почки приводит к уменьшению концентрации ауксинов в боковых почках, в результате чего они трогаются в рост.

В отличие от результатов опытов, проведенных в вышеуказанных регионах Российской Федерации, в северных условиях с коротким полевым сезоном декапитация может явиться одной из причин снижения урожайности картофеля, так как способствует удлинению вегетационного периода культуры и доминирующему развитию надземной вегетативной массы, на формирование которой затрачивается дополнительная энергия и пластические вещества растений. В этой связи поставлена цель – изучить реакцию различных по скороспелости сортов картофеля на удаление верхушечной части побегов растений в условиях Карелии.

Работу проводили на коллекционном участке кафедры агрономии, землеустройства и кадастров Петрозаводского государственного университета в течение трех полевых сезонов, различающихся по метеорологическим показателям. Вегетационные периоды первых двух лет исследований характеризовались неравномерным распределением ресурсов тепла и влаги по месяцам. Однако во время клубнеобразования картофеля повышенная теплообеспеченность растений в сочетании с избыточным или оптимальным увлажнением (относительно среднемноголетних данных) благоприятно отразилась на накоплении урожая культуры. Жаркие и засушливые усло-

вия третьего полевого сезона негативно повлияли на урожайность, а также способствовали более сильному поражению картофеля паршой серебристой.

Почвы коллекционного участка дерново-подзолистые, хорошо окультуренные, по гранулометрическому составу – легкосуглинистые. Величина пахотного горизонта – 29 см. Содержание гумуса составляет 4,9 % (среднее), кислотность – 5,9 (слабокислая), содержание подвижного фосфора – 24,5 мг / 100 г почвы (высокое), обменного калия – 46 мг / 100 г почвы (очень высокое). В целом почвы участка пригодны для возделывания картофеля.

Объектом исследований явились рекомендованные для Северной (I) зоны [3] сорта картофеля двух групп спелости: Невский (среднеранний) и Нида (среднеспелый). Технология их выращивания – общепринятая для условий Карелии.

В течение периода вегетации картофеля, продолжительность которого в среднем за годы исследований составила 70 дней, в опытных вариантах удаляли верхушечную часть (на 5 см) стеблей вместе с соцветиями на разных этапах развития растений: бутонизации, начала и массового цветения. Контролем для отдельного сорта явились интактные растения. Опыт закладывали в четырехкратной повторности. Урожай учитывали весовым способом. После зимнего хранения клубней проводили анализ их поражаемости ризоктониозом и паршой серебристой по 6-балльной шкале НИИКХ [7], модифицированной Л. П. Назаровой [8]. Математическую обработку экспериментальных данных осуществляли

с привлечением элементарной статистики и однократного дисперсионного анализа [4].

Результаты исследований показали, что у изученных сортов картофеля декапитация способствовала увеличению ассимиляционной поверхности. Визуально опытные растения выглядели более «молодыми» по сравнению с контрольными вариантами.

При анализе данных урожая выявлена неодинаковая реакция растений сортов на колебания метеорологических факторов (таблица). Во всех вариантах опыта среднеранний сорт Невский, в отличие от среднеспелого сорта Нида (с более стабильными показателями урожая по годам), характеризовался максимальными значениями урожайности только в относительно благоприятных условиях первых двух полевых сезонов.

В вариантах с декапитацией в основном выявлена тенденция снижения урожайности клубней. Достоверные отклонения от контроля получены лишь у сорта Невский при выращивании в условиях повышенной тепло- и влагообеспеченности растений. В среднем за три года удаление верхушечной зоны стеблей в разные фазы развития картофеля вызвало недобор урожая сорта Невский на 13,8–18,0 %, а Нида – 5,7–15,7 %. По-видимому, под действием декапитации растения расходовали пластические вещества на формирование дополнительной надземной вегетативной массы в ущерб накоплению урожая клубней.

В отсутствие апикального доминирования нарушение функциональных связей в системе надземная – подземная части растений обусловило неодинаковую восприимчивость дочерних клубней к отдельным почвообитающим патоге-

Влияние декапитации растений на урожайность картофеля, т/га

Вариант	Урожайность клубней в полевой сезон			Среднее значение за три года	Отклонение от контроля
	первый	второй	третий		
Сорт Невский					
1) Контроль – без декапитации	45,1	46,3	18,0	36,5	–
Декапитация в фазе:					
2) бутонизации	34,9*	40,0	19,5	31,5	-5,0
3) начала цветения	33,6*	41,0	19,4	31,3	-5,2
4) массового цветения	30,9*	39,7	19,2	29,9	-6,6
$F_{\Phi}$	13,5	0,4	0,1		
$HCP_{05}$	6,7	–	–		
Сорт Нида					
1) Контроль – без декапитации	27,3	33,8	27,3	29,5	–
Декапитация в фазе:					
2) бутонизации	22,9	27,3	26,4	25,5	-4,0
3) начала цветения	19,0	30,0	25,5	24,8	-4,7
4) массового цветения	22,5	34,2	26,7	27,8	-1,7
$F_{\Phi}$	0,8	1,4	0,9		

Примечание. \* – достоверные отклонения от контроля на 5%-м уровне значимости ( $F_{\text{табл.}} = 3,86$ ).

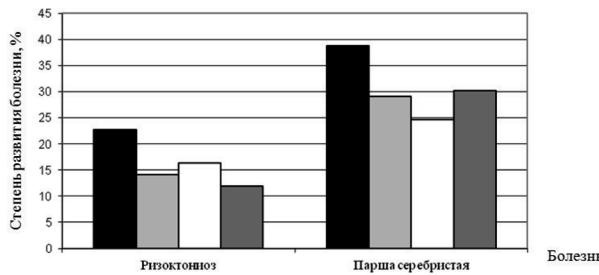


Рис. 1. Поражаемость болезнями сорта Невский при декапитации растений в разные фазы развития картофеля: бутонизации – □; начала цветения – □; массового цветения – ■. Контроль (без декапитации) – ■

нам. У изученных сортов картофеля (рис. 1, 2) во всех вариантах с декапитацией (относительно контролей) в среднем за три года выявлено уменьшение степени развития ризоктониоза и парши серебристой, возбудители которых относятся к отделу грибов *Deuteromycota*. Вероятно, это снижение связано с фитоалексинами, которые синтезируются и накапливаются живыми клетками растения-хозяина в ответ на его механическое повреждение [5].

Таким образом, в условиях Республики Карелия декапитация растений картофеля в критичес-

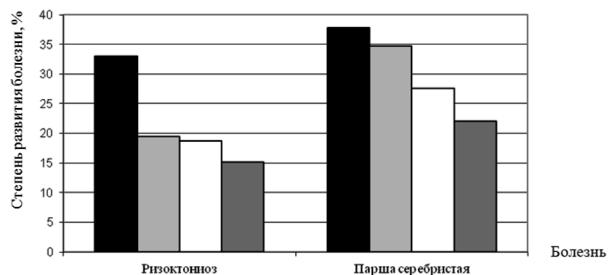


Рис. 2. Поражаемость болезнями сорта Нида при декапитации растений в разные фазы развития картофеля: бутонизации – □; начала цветения – □; массового цветения – ■. Контроль (без декапитации) – ■

кий период их развития (бутонизация – массовое цветение) вызывает снижение урожайности культуры до 18,0 %. Меньшую поражаемость клубней нового урожая ризоктониозом и паршой серебристой, возможно, обуславливает дополнительный синтез фитоалексинов, вызванный стрессом от нарушения апикального роста. Увеличение со противляемости растений к грибным инфекциям на фоне декапитации может рассматриваться как перспективный прием в защите семенного материала картофеля в элитном и репродукционном семеноводстве культуры.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Борзенкова Р. А. Динамика эндогенных фитогормонов и их роль в формировании и функционировании фотосинтетического аппарата картофеля // Физиология картофеля. Свердловск, 1985. С. 16–35.
- Гаспарян И. Н., Бицоев Б. А. Декапитация как технологический прием повышения продуктивности картофеля // Вестник ФГОУ ВПО «Московский государственный агронженерный университет им. В. П. Горячкина». 2015. № 5 (69). С. 15–21.
- Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. РФ. Т. 1. Сорта растений. М., 2015. 468 с.
- Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416 с.
- Защита растений в устойчивых системах землепользования (в 4 книгах) / Под общ. ред. д. с.-х. н., проф., иностранного члена РАСХН Д. Шпаара. Торжок: ООО «Вариант», 2003. Кн. 1. 392 с.
- Кутсаманова И. Н. Совершенствование приемов защиты картофеля от вирусных болезней: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1999. 16 с.
- Методические указания по оценке селекционного материала картофеля на устойчивость к фитофторозу, ризоктониозу, бактериальным болезням и механическим повреждениям. М.: ВАСХНИЛ, 1980. 52 с.
- Назарова Л. П. Иммунологический анализ генофонда картофеля по устойчивости к ризоктониозу для целей селекции: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Л., 1986. 18 с.
- Попкова К. В., Кутсаманова И. Н. Приемы оздоровления картофеля от вирусных болезней // Сборник трудов научной конференции молодых ученых и специалистов. М.: Изд-во МСХА, 1999. С. 49–54.
- Скопичев В. Г. Физиология растений и животных: Учеб. пособие. СПб., 2013. 368 с.
- Шмыгль В. А., Кинякин Н. Ф., Кутсаманова И. Н. Защита картофеля от вирусной инфекции и ускоренное размножение оздоровленного материала // Известия ТСХА. 1997. Вып. 4. С. 133–145.

**Evstratova L. P.**, Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)  
**Nikolaeva E. V.**, Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)

#### DECAPITATION OF POTATO PLANTS IN CONDITIONS OF KARELIA

The effectiveness of plants decapitation of potato varieties Nevsy and Nida was examined at a critical period of their development (budding – mass flowering) during three field seasons distinguished by different weather factors in the conditions of Karelia. The plants with removed apical part of the stems (5 cm) were compared with control samples of intact plants. The research results showed that in the North with a short growing season (average 70 days) the decapitation of plants of the studied species caused an

increase in their assimilation surface, as well as the decrease of potato yield by 18,0 %. Significant decrease of tubers susceptibility to black scurf and silver scurf has been established, probably due to the change in the level of phytoalexins in plants with a mechanical destruction of the stems apical part.

Key words: potato, decapitation, yield, black scurf, silver scurf

#### REFERENCES

1. B o r z e n k o v a R. A. Dynamics of endogenous phytohormones and their role in the formation and functioning of photosynthetic apparatus of potato [Dinamika endogennykh fitogormonov i ikh rol' v formirovani i funktsionirovani fotosinteticheskogo apparata kartofelya]. *Fiziologiya kartofelya*. Sverdlovsk, 1985. P. 16–35.
2. G a s p a r y a n I. N., B i t s o e v B. A. Decapitation as a Potato Yield Increase Method [Dekapitatsiya kak tekhnologicheskiy priem povysheniya produktivnosti kartofelya]. *Vestnik FGOU VPO "Moskovskiy gosudarstvennyy agroinzhenernyy universitet im. V. P. Goryachkina"* [Vestnik of Federal State Educational Institution of Higher Professional Education "Moscow State Agroengineering University named after V. P. Goryachkin"]. 2015. № 5 (69). P. 15–21.
3. *Gosudarstvennyy reestr selektsionnykh dostizheniy, dopushchennykh k ispol'zovaniyu. RF. T. 1. Sorta rasteniy* [The state register of selection achievements, admitted to use. Vol. 1. Plant varieties]. Moscow, 2015. 468 p.
4. D o s p e k h o v B. A. *Metodika polevogo opyta* [Methods of field experiment]. Moscow, Kolos Publ., 1979. 416 p.
5. *Zashchita rasteniy v ustoychivykh sistemakh zemlepol'zovaniya (v 4 knigakh)* [Plant protection in sustainable systems of land use (in 4 volumes)]. Torzhok, OOO "Variant" Publ., 2003. Book 1. 392 p.
6. K u t s a m a n o v a I. N. *Sovershenstvovanie priemov zashchity kartofelya ot virusnykh bolezney: Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk* [Improved methods of protection of crops from viral diseases. Author's abst. PhD. biol. sci. diss.]. Moscow, 1999. 16 p.
7. *Metodicheskie ukazaniya po otsenke selektsionnogo materiala kartofelya na ustoychivost' k fitoftorozu, rizoktoniozu, bakterial'nym boleznyam i mekhanicheskim povrezhdeniyam* [Guidelines for the evaluation of breeding material of potato for resistance to late blight, Rhizoctonia, bacterial diseases and mechanical damage]. Moscow, VASKHNIL Publ., 1980. 52 p.
8. N a z a r o v a L. P. *Immunologicheskiy analiz genofonda kartofelya po ustoychivosti k rizoktoniozu dlya tseley selektsii: Avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk* [Immunological analysis of the potato gene pool for resistance to Rhizoctonia for the purposes of selection. Author's abst. PhD. agr. sci. diss.]. Leningrad, 1986. 18 p.
9. P o p k o v a K. V., K u t s a m a n o v a I. N. Methods of potato sanitation from virus diseases [Priemy ozdorovleniya kartofelya ot virusnykh bolezney]. *Sbornik trudov nauchnoy konferentsii molodykh uchenykh i spetsialistov*. Moscow, MSKHA Publ., 1999. P. 49–54.
10. S k o p i c h e v V. G. *Fiziologiya rasteniy i zhivotnykh* [The Physiology of plants and animals]. St. Petersburg, 2013. 368 p.
11. S h m y g l y a V. A., K i n y a k i n N. F., K u t s a m a n o v a I. N. Protection of potatoes from virus infection and rapid multiplication of improved material [Zashchita kartofelya ot virusnoy infektsii i uskorennoe razmnozhenie ozdorovlennogo materiala]. *Izvestiya TSKHA* [MTAA News]. 1997. Issue 4. P. 133–145.

Поступила в редакцию 04.04.2016