

УДК 635.21:613.5

## Экологическое испытание сортообразцов картофеля в условиях Мурманской области

Поступила 28.03.2018 г.

© Челнокова Валерия Валерьевна

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Мурманская государственная сельскохозяйственная опытная станция», п. Молочный, Мурманская обл., Россия

**Аннотация.** Проблема создания сортов с комплексом хозяйственно-полезных признаков при эффективном использовании природных ресурсов региона требует установления параметров и свойств сортов картофеля, которые с большой вероятностью давали бы стабильно высокие урожаи с единицы площади с хорошими потребительскими и товарными качествами, устойчивостью к болезням. Ускорение процесса выявления и передачи в Государственную комиссию РФ по испытанию и охране селекционных достижений перспективных селекционных сортообразцов картофеля является целью экологических испытаний проводимых на базе Мурманской государственной сельскохозяйственной опытной станции. На основании проведенных исследований агроклиматических ресурсов региона и сортоиспытания картофеля описана модель адресных сортов картофеля для условий крайнего Севера. Эта модель позволит совершать подбор новых адаптированных к местным агроландшафтам сортов для увеличения производства продукции, снижать себестоимость ее выращивания и улучшать потребительские качества. Разработана новая методика и оценена ее способность давать статистически достоверные результаты в сортоиспытании картофеля при меньших затратах труда и средств. При введении в практику эта методика послужит эффективному продвижению научно-технического прогресса в производство сельскохозяйственной продукции, удешевлению ее стоимости. Улучшится и подбор для различных почвенно-климатических зон страны сортов скороспелости, высокоурожайных, высокотоварных, с повышенным содержанием белка и витаминов в клубнях, обладающих хорошими вкусовыми качествами и лежкостью при хранении, устойчивых к заболеваниям и пригодных для использования на продовольствие и промышленной переработке. Главный акцент в усовершенствованной методике отводится уменьшению ее трудоемкости, которая сокращается на 20 %, при высокой статистической достоверности получаемых результатов.

**Ключевые слова.** Эколого-географические испытания, картофель, устойчивость к стрессам, урожайность.

## Provenance trials of variety samples of potato under the conditions of Murmansk region

Received on March 28, 2018

© Chelnokova Valeriia Valerevna

Federal state budgetary scientific institution «Murmansk state agricultural experimental station», Molochnyi, Murmansk region, Russia

**Abstract.** The problem of creating varieties with a complex of economically useful features in the effective use of the natural resources of the region requires the establishment of parameters and properties of potato varieties, which would provide stably high yields per area unit with good consumer and commodity qualities, resistance to diseases with a high probability. Acceleration of the process of identification and transfer to the State Commission of the Russian Federation for testing and protecting selection achievements of prospective potato selection varieties is the goal of environmental testing conducted on the basis of the Murmansk State Agricultural Experimental Station. Based on the conducted studies of the agro-climatic resources of the region and potato variety testing, a model of targeted potato varieties for the conditions of the Far North is described. This model will allow selection of new varieties adapted to local agro-landscapes to increase production, reduce the cost of its cultivation and improve consumer qualities. A new technique has been developed and its ability to produce statistically reliable results in testing of potato sorts at a lower cost of labor and funds is estimated. When introduced into practice, this technique will allow to effectively promote scientific and technological progress in the production of agricultural products, reducing the cost of it. The study and selection for different soil and climatic zones of the country of varieties with any speed ripening, high-yield, high-value, high content of protein and vitamins in tubers, good taste and storage stability, resistant to diseases and suitable for food and industrial processing will be improved. The main emphasis in the improved methodology is given to reducing its laboriousness, which is reduced by 20%, with high statistical reliability of the results obtained.

**Keywords.** Provenance trials, potato, resistance to injurious factors, crop yield.

**Введение.** Любой количественный признак продуктивности растений есть продукт не столько действия генов и хромосом, сколько результат взаимодействия лимитирующих факторов внешней среды с системами генных комплексов, то есть количественные признаки в разных условиях среды определяются латентным спектром генов. Термин «адаптивное растениеводство» точно отражает постановку задачи и сущность оптимизации условий и технологий возделывания сельскохозяйственных культур [1]. Сорт не существует вне взаимодействия с условиями окружающей среды, и от его адаптационных возможностей зависят продуктивность растений, качество получаемой продукции. Под адаптивным потенциалом сорта следует понимать его способность в определенном диапазоне условий среды оптимизировать обменные процессы за счет саморегуляции.

Для успешного выращивания в условиях Крайнего Севера подбор сортов необходимо проводить с учетом взаимодействия генетической природы растения с условиями внешней среды. Для адаптации сорта в конкретных условиях региона должна быть генетически обусловленная устойчивость, как к биотическим условиям среды, так и к абиотическим.

Реализация генотипической природы в конкретных условиях вегетации проявляется через фенотип, который характеризуется определенной совокупностью различных свойств и признаков организма. Чтобы давать высокие результаты в условиях Крайнего Севера необходимо выявить свойства, которыми должен обладать сорт картофеля. Этими характеристиками должна быть описана модель идеального сорта.

Определяющими свойствами модели послужили факторы:

генетические (генотип растения, его устойчивость к экстремальным условиям);

экологические (факторы окружающей среды);

абиотические (температура, влага, свет, почвенное плодородие, рельеф, географическое положение);

биотические (вредители, болезни, сорняки, аллелопатические взаимодействия);

антропогенные (агротехнические приемы, уборка, переработка, хранение,

протравливание, стимуляционные воздействия).

Созданная на этой основе статистическая модель является приближенным отражением биологической реальности. При использовании таких моделей необходимо стремиться к тому, чтобы соответствие их с реальной биологической ситуацией было как можно более полным [2].

**Материалы и методы исследований.** Специфика возделывания картофеля на Крайнем Севере определяется почвенно-климатическими условиями [3]. Характерной особенностью этих условий является мелкоконтурная пестрота почв по гранулометрическому составу и уровню плодородия, маломощный окультуренный пахотный горизонт, неравномерное выпадение осадков и колебания температуры воздуха в период вегетации по годам, частое эпифитотийное развитие грибных болезней.

Исследуемый картофель испытывает влияние необычного сочетания как световых, так и гидротермических условий Крайнего Севера и находится на широтном пределе своего ареала. Климат Мурманской области субарктический морской близкий к умеренно-холодному со значительным количеством осадков (около 510 мм в год). Лето довольно прохладное и короткое. Значительное влияние на климатические условия оказывают находящийся поблизости теплый сектор Атлантики и проходящее неподалеку Нордкапское течение, которое также является теплым.

Средняя температура воздуха в июне составляет 9,9 градусов, в июле 13,5 градусов, а в августе 11,5. Продолжительность периода с температурой выше 10 градусов составляет 62 дня, а выше 5 градусов – 126 дней. Заморозки на поверхности почвы и в приземном слое воздуха случаются в начале июня и в конце августа порой сопровождающиеся выпадением снега. Температура в сентябре резко понижается. Почва быстро охлаждается.

Специфика радиационного режима состоит в том, что с 22 мая по 22 июля солнце на широте города Мурманска круглые сутки находится над горизонтом. В последующем продолжительность дня уменьшается и к концу августа он равен приблизительно 15 часам. В целом светлый период составляет 93 дня (с 5 мая по 5 августа) и складывается из 42 полярных дней и 59 летних полярных сумерек.

Почвы сформированы на моренных отложениях и обладают изначально мало-мощностью и однотипностью строения минерального профиля, отсутствием гумусо-аккумулятивного горизонта, высокой кислотностью, малым запасом питательных веществ. Успешное возделывание картофеля на почвах данного типа возможно только при регулярном внесении органических и минеральных удобрений, увеличивающих гумусированность пахотного слоя и обогащающих его подвижными формами питательных веществ.

Поскольку сорт является реальной основой получения высоких устойчивых урожаев, он должен отвечать задачам товаропроизводителя, соответствовать условиям произрастания территории, для которой он создается, хотя сорта могут быть и гомеостатичными. В условиях Крайнего Севера сорта картофеля есть смысл выращивать только для употребления в свежем виде.

Целью исследований отдельных генотипов методом оценки по модели идеального сорта является ускорение процесса выявления и передачи в Государственную комиссию РФ по испытанию и охране селекционных достижений перспективных селекционных сортообразцов картофеля. Экологические испытания служат также для изучения и подбора для различных почвенно-климатических зон страны лучших сортов различной скороспелости, высокоурожайных, высокотоварных, с повышенным содержанием крахмала, белка и витаминов в клубнях, обладающих хорошими вкусовыми качествами и лежкостью при хранении, устойчивых к заболеваниям и пригодных для использования на продовольствие и промышленной переработки [4].

Таким образом, методом сравнения с моделью идеального сорта для районов Крайнего Севера сортообразцы оцениваются по комплексу показателей в условиях северного предела выращивания картофеля, с целью получения информации об уровне приспособленности создаваемых сортов к особенностям региона [5]. Проводится также оценка сортов картофеля по пригодности для изготовления из них новых продуктов питания.

При выборе участка под опыт следует обратить внимание на его выравниваемость по рельефу, плодородию и предшественнику. Органические удобрения непосредственно под картофель не вносят, а при необходимости их можно

применять под предшествующую культуру. Семенной материал, используемый для посадки, должен быть здоровым и очень выровненным по размерам (70...80 г). Перед посадкой клубни проращиваются в течение 20 дней. Обработка клубней фунгицидами не проводится.

Все испытываемые сорта картофеля делят по срокам созревания на пять групп: ранние, среднеранние, среднеспелые, среднепоздние и поздние, в каждой из которых выделяют свой стандарт.

Агротехнические условия (площадь питания, сроки посадки) могут быть различными по группам сортов разных сроков созревания, но обязательно одинаковыми для всех сортов в пределах группы.

Сорта разных сроков созревания, выращиваемые при одинаковой площади питания и одном сроке посадки, закладывают в один опыт.

Опыт должен быть заложен в один день, и только при необходимости можно перенести на следующий день посадку целого повторения. Разбивка делянок проводится по нарезанным бороздам.

Делянка в опыте включает 1 рядок из 30 клубней. Повторность – четырехкратная. Расположение делянок рендомизированное или систематическое со смещением делянок по ярусам.

Концевые защитные полосы должны быть не менее 1,5 м при культуре на богаре и не менее 2 м при орошении Яруса должны быть разделены дорожкой в 1 м. Вокруг опыта защитные посадки из 2...4 рядков. Для посадки допускается только здоровый картофель.

Фенологические наблюдения проводят во всех повторениях, отмечая основные фазы развития растений. Всходы: начало – возшло 10...15% посаженных клубней, полные – возшло 75%.

Появление бутонов, когда у 10...15% растений соцветия дифференцировались настолько, что в них видны обособившиеся бутоны. Полное цветение или массовое опадение бутонов (у 75% растений). Массовое усыхание или отмирание ботвы (у 75% растений) с указанием его причины.

Важным пунктом учета и наблюдения является определение процента не взошедших растений. Через 10 дней после даты полных всходов на всех делянках подсчитывают и записывают все взошедшие растения и определяют полевую всхожесть и процент не взошедших клубней. Не взошедшие клубни выкапывают и

устанавливают причину этого явления: клубни целы, но не проросли; клубни сгнили; ростки поражены ризоктониозом и др.

Учет поражения болезнями ведется на протяжении всего сезона, как и наблюдения по степени распространения тлей.

Определение процента сортовой примеси производится в начале массового цветения сорта, а для не цветущих сортов в период опадения бутонов, во всех повторениях подсчитывают количество растений сортовой примеси.

После последней междурядной обработки выделяют выключки, подсчитывают количество растений на фактически учитываемой площади и определяют их процент от расчетного количества растений на этой площади.

Оценка скороспелости проводится по 1...3 пробным копкам в зависимости от пункта опыта и погодных условий через 60, 70 или 80 дней после посадки. В каждый срок выкапывают 4 куста подряд, оставляя крайний куст как не учетный, для размножения материала. Клубневой материал с 4 кустов объединяют и подсчитывают количество товарных и нетоварных клубней, определяют их массу, а затем расчетным путем устанавливают общую и товарную урожайность, процент товарности (по массе), среднюю массу товарного клубня по повторениям и в среднем по сорту. При определении общей и товарной урожайности делают поправку на процент полевой всхожести клубней.

Основную уборку каждого сорта проводят по мере созревания в соответствии с их скороспелостью, при естественном отмирании ботвы у 75% растений сорта. При сильном поражении растений фитофторозом уборку проводят после усыхания ботвы у 75% растений. Уборку позднеспелых сортов следует заканчивать до наступления заморозков.

По всем сортам, во всех повторениях учет урожайности проводят путем выкапывания подряд 10 кустов, оставшихся после пробных копков. Оставшийся первый куст и остальные на рядке используют для размножения материала. В процессе уборки дают общую оценку клубней по кустам по пятибалльной системе (от 1 до 5 баллов) по выравненности, урожайности; помещают в тару, снабжают этикетками с указанием номера делянки, сорта, повторности и отвозят в хранилище.

В дальнейшем производится анализ материала. Разбор клубней отобранной

пробы с 10 кустов на товарные (45...30 мм), нетоварные (мелкие), большие по видам: фитофтороз, фузариоз, фомоз, сухая гниль, обыкновенная и серебристая парша, ризоктониоз, клубни с трещинами др., в соответствии с ГОСТ 7176-85 на продовольственный, заготавливаемый и поставляемый картофель.

Производится подсчет клубней в каждой фракции и взвешивание их. Определяется общая урожайность и урожайность товарных клубней (т/га), процент товарных клубней по массе, масса клубней с одного куста (товарных и средней), количества клубней с 1 куста (товарных и средних), масса 1 клубня (товарного и среднего). Определение содержания крахмала в клубнях проводят по всем сортам одного срока созревания в один день и не позднее, чем через 5 дней после уборки.

Дуплистость определяют по пробе 100 клубней, анализируемых на поражение болезнями и повреждение вредителями. Количество дуплистых клубней выражают в процентах от общего числа разрезанных.

Дегустацию проводят по группам скороспелости дважды: первую – вскоре после уборки урожая и вторую – весной при выгрузке картофеля из хранилища.

**Результаты и обсуждение.** Проводимые испытания отдельных генотипов в условиях Европейского Севера Мурманской государственной сельскохозяйственной опытной станцией сортообразцов, выведенных в результате сложной межвидовой гибридизации Ленинградским научно-исследовательским институтом сельского хозяйства «БЕЛОГОРКА», позволили методом оценки по модели идеального сорта выявить среднеранний сорт столового назначения «Онежский», устойчивый к био- и абиострессорам.

Сорт «Онежский» при выращивании в условиях очень короткого прохладного лета сумел сформировать урожай выше стандартного сорта. Он проявил себя среднеранним и нейтрально относящимся к полярному дню, более устойчивым к неблагоприятным климатическим условиям. Кроме того, он показал высокий уровень сохранности и длинный период послеуборочного покоя. Это очень ценное свойство для регионов с длительным периодом хранения картофеля. В годы с относительно хорошей теплообеспеченностью сорт не имел преимуществ перед контрольным, но в неблагоприятные годы за счет своей



адаптационной способности наращивать урожай в условиях недостаточных температур имел превосходство в показателях продуктивности. Как показала производственная проверка, новый сорт «Онежский» позволит увеличить урожайность до 36,3% со сбором дополнительной продукции 5,3 т/га.

### Заключение

Метод оценки картофеля по модели идеального сорта для условий Крайнего Севера позволяет определить наиболее адаптированные среди образцов с научно обоснованным оптимальным сочетанием признаков для конкретных условий среды. Работа по исследованию сортов продолжается и получаемые в процессе экспериментальные данные, характеризующие высокий биологический и хозяйственный потенциал изучаемых сортообразцов, подтверждают перспективность и обоснованность дальнейшего развития адаптивной системы растениеводства с целью эффективного использования естественных ресурсов.

Многолетние наблюдения позволили выявить общие закономерности. Агрометеорологические условия Заполярья не всегда позволяют даже ранним сортам картофеля сформировать урожай с высоким содержанием питательных веществ и способностью длительно переносить зимнее хранение. В условиях полярного дня многие ранние сорта страдают дупловатостью, а избыточная переувлажненность проявляется на клубнях в виде израстаний и растрескивания. Среднеранние сорта дают более качественные клубни по наполнению мякоти, однако недостаток тепла в течение вегетации приводит к пониженному содержанию накопления крахмала и сухих веществ и, следовательно, чтобы в этих условиях накапливался высокий процент крахмала, сорт первоначально должен быть селекционирован на повышенную крахмалистость.

Сорт картофеля для условий Крайнего Севера должен быть раннеспелым или среднеранним, иметь способность к клубнеобразованию в период полярного дня, нарастание массы клубней должно идти в течение всего вегетационного периода, а также стебли должны иметь морфологически ограниченный рост, прямостоячие.

Число дней вегетации в связи с небольшими ресурсами теплообеспеченности возрастают по сравнению с выращивани-

ем их в условиях средней полосы. Для получения достаточной скороспелости на севере и хорошего содержания сухого вещества и крахмала сорт должен быть очень скороспелым и иметь повышенное содержание питательных веществ в условиях с более благоприятными климатическими ресурсами.

Выращивание картофеля неприхотливого к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям Мурманской области, с надежными качественными показателями высокой урожайности в сочетании со скороспелостью позволит гарантированно обеспечить население северного региона свежими, биологически полноценными продовольственными продуктами.

### Библиографический список

1. Жученко В.С., Физиология растений и адаптивное растениеводство. Вестник сельскохозяйственной науки, 1991. №4, С. 22–32.
2. Удачин Р.А., Роль ВИРа в познании и селекции пшеницы. Вестник РАСХН, 1994, № 3, С.26–28.
3. Мельничук Г.Д., Костюк В.И., Куликова Н.Т. Физиология и биохимия картофеля на Кольском Севере. Апатиты, 1997, С. 7–8.
4. Евдокимова З.З., Калашник М.В. Использование генетических резервов сложных межвидовых гибридов картофеля для создания сортов, устойчивых к био- и абиофакторам среды. // Развитие земледелия в Нечерноземье: проблемы и их решение: сб. науч. трудов международной науч.-практ. конференции / СПбГАУ. – СПб, 2016, С. 66–72.
5. Сеницына С.М., Евдокимова З.З., Данилова Т.А., Стефанова Н.А. Методические указания по выполнению научных исследований НИУ СЗНЦ по теме 17.01.03 НТП «Агро-Северо-Запад РФ 2001–2005».

### References in roman script

1. Zhuchenko V.S., Fiziologiya rastenij i adaptivnoe rastenievodstvo. Vestnik sel'skoxozyajstvennoj nauki, 1991. №4, S. 22–32.
2. Udachin R.A., Rol` VIRa v pozna-nii i selekcii pshenicy. Vestnik RASXN, 1994, № 3, S.26–28.
3. Mel`nichuk G.D, Kostyuk V.I., Kulikova N.T. Fiziologiya i bioximiya kartofelya na Kol`skom Severe. Apatity`, 1997, S. 7–8.

4. Evdokimova Z.Z., Kalashnik M.V. Ispol'zovanie geneticheskix rezervov slozhny`x mezhvidovy`x gibridov kartofelya dlya sozdaniya sortov, ustojchivy`x k bio- i abiofaktoram sredy`. // Razvitie zemledeliya v Nechernozem'e: problemy i ix reshenie: sb. nau. trudov mezhdunarodnoj nauch.-prakt.

konferencii / SPbGAU. – SPb, 2016, S. 66–72.

5. Sinicyna S.M., Evdokimova Z.Z., Danilova T.A., Stefanova N.A. Metodicheskie ukazaniya po vy`polneniyu nauchny`x issledovaniy NIU SZNCz po teme 17.01.03 NTP «Agro-Severo-Zapad RF 2001–2005».

### Дополнительная информация

#### Сведения об авторах:

**Челнокова Валерия Валерьевна** старший научный сотрудник лаборатории растениеводства; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Мурманская государственная сельскохозяйственная опытная станция»; 184365, Россия, Мурманская обл., п.Молочный, ул.Совхозная, д.1; e-mail: research-station@yandex.ru.



В этой статье под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 International License, которая разрешает копирование, распространение, воспроизведение, исполнение и переработку материалов статей на любом носителе или формате при условии указания автора(ов) произведения, защищенного лицензией Creative Commons, и указанием, если в оригинальный материал были внесены изменения. Изображения или другие материалы третьих лиц в этой статье включены в лицензию Creative Commons, если иные условия не распространяются на указанный материал. Если материал не включен в лицензию Creative Commons, и Ваше предполагаемое использование не разрешено законодательством Вашей страны или превышает разрешенное использование, Вам необходимо получить разрешение непосредственно от владельца(ев) авторских прав.

**Для цитирования:** Челнокова В.В. Экологическое испытание сортообразцов картофеля в условиях Мурманской области // Экология и строительство. – 2018. – № 1. – С. 60–65.

### Additional Information

#### Information about the authors:

**CHelnokova Valeriia Valerevna** senior researcher, laboratory of plant growing; Federal state budgetary scientific institution «Murmansk state agricultural experimental station»; 184365, Russia, 1 Sovkhoznaia st., Molochnyi, Murmansk region; e-mail: research-station@yandex.ru.



This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons license, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons license and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder.

**For citations:** CHelnokova V.V. Provenance trials of variety samples of potato under the conditions of Murmansk region // Ekologiya i stroitelstvo. – 2018. – № 1. – P. 60–65.