

Мониторинг сортовой идентичности и качества мини-клубней сортов картофеля методом грунтового контроля

Monitoring the varietal identity and quality of potato mini-tubers using soil control

**Зебрин С.Н., Жук О.Ю., Митюшкин А-р.В.,
Митюшкин А.В., Журавлев А.А., Симаков Е.А.,
Анисимов Б.В.**

**Zebrin S.N., Zhuk O.Yu., Mityushkin A-r.V., Mityushkin A.V.,
Zhuravlev A.A., Simakov E.A.,
Anisimov B.V.**

Аннотация

В статье представлены результаты сравнительных полевых испытаний сортов картофеля для подтверждения их соответствия нормативным требованиям в отношении сортовой идентичности, сортовой чистоты и симптомов проявления болезней, контролируемых в семеноводстве картофеля. Испытательный участок грунтового контроля располагали на экспериментальной базе «Коренево» ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха» (Московская область). Почва дерново-подзолистая супесчаная. Предшественник – занятый пар с посевом сидеральных культур. Минеральные удобрения вносили при нарезке гребней в дозах $N_{90}P_{90}K_{120}$. Сорта картофеля, отобранные от партий мини-клубней картофеля для сравнительных проверочных испытаний высаживали поделяночно на двух параллельных рядах при схеме посадки 75×30 см. В период 2022-2024 годов методом грунтового контроля проведена сравнительная оценка 154 сортов картофеля, полученных от 15 производителей оригинального семенного картофеля. В течение периода вегетации сорта картофеля мини-клубней на делянках визуально обследовали на выявление растений с наличием нетипичных сортовых признаков и внешних симптомов проявления болезней, передающихся через семенной материал. Проводили три оценки сортовых признаков в разные фазы роста и развития растений для выявления отклонений типичности по общему виду куста, форме клубней, цвету их кожуры и мякоти. Для детального изучения обнаруженных растений с отклоняющимися признаками использовали шкалу UPOV, включающую оценку степени выраженности признаков при сортовой идентификации картофеля. На основе результатов изучения совокупности сортовых признаков растений, стебля, листа, соцветия выявлено наличие растений с отклонениями типичности сортовых признаков в одном образце, а сортопримеси отмечены в двух образцах. Превышение установленных допусков стандарта по вирусным болезням (УБК) установлено в двенадцати образцах мини-клубней. Растения с внешними признаками поражения бактериозами, контролируемые допусками стандарта (черная ножка) не обнаружены. Показатели продуктивности растений и структуры урожая различались в зависимости от условий сезона, сроков созревания сортов и, в основном, соответствовали их сортовым характеристикам.

Ключевые слова: сорта картофеля, мини-клубни, грунтовой контроль, сортовые признаки, симптомы болезней.

Для цитирования: Мониторинг сортовой идентичности и качества мини-клубней сортов картофеля методом грунтового контроля / С.Н. Зебрин, О.Ю. Жук, А-р.В. Митюшкин, А.В. Митюшкин, А.А. Журавлев, Е.А. Симаков, Б.В. Анисимов // Картофель и овощи. 2025. №5. С. 44-48. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.91.87.003>

Abstract

The article presents the results of comparative field trials of cultivar samples selected from lots of potato mini-tubers in order to confirm their compliance with regulatory requirements regarding varietal identity, varietal purity and symptoms of diseases controlled in potato seed production. The experimental plot is located at the Korenevo experimental base of Lorkh Potato Research Center (Moscow Region). The soil is sod-podzolic sandy loam. The predecessor is a busy steam with the sowing of sidereal crops. Mineral fertilizers were applied when cutting the ridges in doses of $N_{90}P_{90}K_{120}$. The cultivars selected from seed potato lots for comparative verification tests were planted individually on two parallel rows with a 75×30 cm planting pattern. In the 2022-2024 seasons, 154 varieties of mini-tubers were evaluated, obtained from 15 producers of original seed potatoes for comparative field trials. During the growing season, cultivar samples of mini-tubers on plots were visually examined to identify plants with atypical varietal signs and external symptoms of diseases transmitted through seed material. Three assessments of varietal characteristics were carried out in different phases of plant growth and development to identify typical deviations in the general appearance of the bush, the shape of the tubers, the color of their peel and pulp. For a detailed study of the detected plants with deviant characteristics, the UPOV scale was used, which includes an assessment of the degree of severity of the characteristics during varietal identification of potato. Based on the results of the assessments carried out on the totality of varietal characteristics of the plant, stem, leaf, inflorescence, the presence of plants with deviations in the typicality of varietal characteristics in 1 sample was revealed, varietal admixtures were detected in 2 samples. Exceeding the established tolerances of the standard for viral diseases (PVY) was detected in 12 samples of mini-tubers. Plants with external signs of bacteriosis damage controlled by the tolerances of the standard (black stem) were not detected. The indicators of plant productivity and crop structure varied depending on the conditions of the season, the ripening time of the varieties and mainly corresponded to their varietal characteristics.

Key words: cultivars, mini-tubers, varietal identity and purity, disease symptoms.

For citing: Monitoring the varietal identity and quality of potato mini-tubers using soil control. S.N. Zebrin, O.Yu. Zhuk, A-r.V. Mityushkin, A.V. Mityushkin, A.A. Zhuravlev, E.A. Simakov, B.V. Anisimov. Potato and vegetable. No5. Pp. 44-48. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.91.87.003> (In Russ.).

В последние годы на мировом рынке семенного картофеля высших категорий качества мини-клубни стали практически самостоятельной товарной группой. Это, в свою очередь, обуславливает необходимость кардинального совершенствования технологического процесса производства мини-клубней и их использования в современных системах семеноводства картофеля [1, 2].

В течение длительного времени развитие традиционных (базовых) технологий выращивания мини-клубней основывалось на использовании обогреваемых зимних грунтовых теплиц. Однако, из-за резкого повышения энергозатрат, связанных с отоплением, освещением и заменой грунта, производители оригинального семенного картофеля стали переходить на использование менее затратных технологий выращивания мини-клубней в весенне-летнем обороте в условиях необогреваемых каркасных теплиц тоннельного типа с применением оборудования для оптимизации температурно-влажностного режима.

По экспертным оценкам на основе современных технологий в весенне-летнем обороте в общей сложности производится около 80% мини-клубней, в то время как объем выращивания мини-клубней на основе альтернативных технологий с применением гидропонной (водной) и аэропонной (воздушной) культуры составляет около 20%. Практика показала, что использование современных технологий при строгом соблюдении условий контролируемой среды и мер защиты от насекомых – переносчиков инфекции позволяет в весенне-летнем обороте обеспечить достаточно высокий количественный выход мини-клубней и уровень их качества, соответствующий стандартным нормативным требованиям [3, 4, 5].

В настоящее время согласно установленным положениям Межгосударственного стандарта на семенной картофель (ГОСТ 33996-2016) и национального стандарта (ГОСТ Р 59551-2021) необходимость проведения регулярной проверки качества сортообразцов мини-клубней методом грунтового контроля становится одним из важнейших элементов в сфере производства и реализации оригинального семенного картофеля.

Цель работы состоит в проведении детальной проверки партий мини-клубней картофеля, подготовленных для посадки на их соответствие нормативным допускам стандарта в отношении сортовой идентичности (подлинности сорта), сортовой чистоты (примеси других сортов) и уровня зараженности фитопатогенами, контролируемые в семеноводстве картофеля.

Условия, материалы и методы исследований

Оценку сортообразцов методом грунтового контроля проводили на экспериментальной базе «Коренево» ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха» (Московская область) в 2022-2024 годах. Испытательный участок грунтового контроля располагали на дерново-подзолистой супесчаной почве. Предшественник – занятый пар с посевом сидеральных культур. Минеральные удобрения (азофоска с добавлением калимагнезии) вносили при нарезке гребней в дозах $N_{90}P_{90}K_{120}$.

Сортообразцы мини-клубней для проведения проверочных испытаний получены от 15 про-

изводителей оригинального семенного картофеля и оригинаторов сортов. Все образцы отобраны от партий мини-клубней картофеля, подготовленных для посадки, урожай которых планировалось использовать для дальнейшего размножения в процессе оригинального семеноводства. Посадку сортообразцов проводили поделочно на двух параллельных рядах по 50 клубней в каждом. Схема посадки 75×30 см. Делянки с образцами внутри каждого сорта располагали рядом, так чтобы образцы с наличием нетипичных растений или с внешними признаками проявления болезней наглядно просматривались в процессе обследований для сравнительного анализа с референтными образцами, полученными непосредственно от патентообладателя сорта.

Сезонные погодные условия 2022 года характеризовались неравномерным выпадением осадков. В мае сохранялась в основном, относительно теплая и влажная погода. В июне и июле среднесуточные температуры превышали климатическую норму. Засушливая погода в июне сменилась избыточным увлажнением в июле, осадков выпало в 1,2 раза больше нормы. В августе установилась жаркая и сухая погода. Среднесуточная температура воздуха была выше нормы на 5,1 °C (22,4 °C), а осадков выпало практически в 4 раза меньше нормы. Вегетационный период 2023 года характе-



Рис. 1. Симптомы проявления тяжелой мозаики (YBK) на растениях картофеля [10]

ризовался умеренными температурами в процессе вегетации и клубнеобразования. В сезоне 2024 года жаркая и умеренно влажная погода в июне сменилась засушливой в июле и августе и растения картофеля существенно пострадали от засухи, что серьезно сказалось на уровне урожайности.

В течение всего периода вегетации образцы на делянках обследовали на выявление растений с наличием нетипичных сортовых признаков, а также внешних симптомов проявления болезней, передающихся через семенной материал. Поскольку многие сортовые признаки могут проявляться в разные фазы роста и развития растений, проводили как минимум три оценки в течение периода вегетации. При первом обнаружении растений с нетипичными признаками их отмечали цветной повязкой или другой меткой с тем, чтобы в последствии легче найти для более детального изучения и анализа. Это особенно важно в тех случаях, когда нетипичный признак является непостоянным, например, ускоренный (опережающий) рост в высоту в начальный период вегетации или различия в окраске цветков. Растения с отклонениями типичности сортовых признаков и примеси других сортов выявляли по общему виду куста, форме и цвету листьев и их долей, пигментации стебля, окраске цветков, а также по форме образовавшихся клубней, цвету их кожуры и мякоти.

Более детальное изучение выявленных в ходе обследований растений с отклоняющимися признаками проводили на основе признаковой шкалы UPOV (Международный союз по охране новых сортов растений), которая включает определение наиболее важных показателей степени выраженности признаков для целей сортовой идентификации картофеля [6].

Вирусные болезни контролировали по внешним признакам проявления симптомов средней и тяжелой мозаики (МВК и YBK) с дополнительным экспресс-тестированием листовых проб, взятых от растений с внешней симптоматикой для подтверждения результатов визуальных оценок и расщипровки фитопатогенов [7, 8].

В период цветения растений на испытательном участке грунтового контроля проводили совместное заключительное обследование сортообразцов и обсуждение результатов проведенных наблюдений с участием патентообладателей сортов и представителей организаций, предоставивших свои сортообразцы для сравнительных проверочных испытаний.

Результаты исследований

Данные проведенных обследований сортообразцов миниклубней в период вегетации 2022-2024 годов представлены в таблице 1.

На основе проведенных оценок в период вегетации в трех образцах мини-клубней выявлены растения с наличием нетипичных сортовых признаков. Проведенное детальное изучение этих сортообразцов на основе признаковой шкалы UPOV позволило идентифицировать в двух образцах примеси других сортов. В одном образце выявлены модификации сортовых признаков в виде изменения габитуса куста, формы и цвета листьев и их долей, морфологических характеристик клубней.

Однако известно, что появление модификаций сортовых признаков может быть вызвано, напри-

мер, применением нестандартизированных и несбалансированных по составу питательных сред в процессе клонального микроразмножения исходного in vitro материала, используемого для последующего выращивания мини-клубней [1, 2]. Применяемые при этом различные виды гормональных рострегулирующих веществ, особенно в повышенных концентрациях, также могут способствовать возникновению модификаций сортовых признаков и их дальнейшему закреплению в потомстве, включая изменения габитуса куста, формы и цвета листьев и их долей, пигментации стеблей, окраски и формы цветков, формы клубней, цвета кожуры и мякоти и других биометрических и морфологических характеристик растений и клубней. Кроме того, как показала практика, в процессе выращивания мини-клубней нескольких сортов из-за ошибок технического персонала также могут иметь место случаи механического засорения партий одного сорта примесями других сортов, особенно в процессе проведения уборки урожая, упаковки, транспортировки, сортировки и предпосадочной подготовки партий мини-клубней. В наших исследованиях превышение установленных допусков стандарта по вирусным болезням (YBK) выявлено в 12 образцах мини-клубней. Одной из наиболее вероятных причин превышения допусков стандарта по вирусным болезням чаще всего является несоблюдение необходимого пространственного удаления тоннельных укрытий, предназначенных для выращивания мини-клубней от любых возможных источников вирусной инфекции (посадки продовольственного картофеля, огороды, дачи и т.д.). Вполне вероятно также, что возможные причины зараженности растений вирусной инфекцией (YBK) могут быть связаны с недостаточным вниманием к фитогигиене и минимизации возможных рисков распространения инфекции в весенне-летних теплицах в период вегетации растений. Кроме того, выращивание мини-клубней с применением теплиц тоннельного типа без строгого соблюдения надлежащих условий контролируемой среды не исключает риски возможного переноса извне фи-

Таблица 1. Оценка сортообразцов мини-клубней по показателям сортотипичности и проявлению симптомов болезней на растениях, 2022 – 2024 годы

Показатель	2022	2023	2024	Всего
Оценено сортообразцов, шт.	48	43	63	154
Соответствовало нормативным допускам	48	30	61	139
в том числе:				
по сортотипичности	48	42	63	153
по сортопримеси	48	41	63	152
по вирусным болезням (YBK)*	48	33	61	142
по бактериозам (черная ножка)	48	43	63	154
Превышало нормативные допуски	0	13	2	15
в том числе:				
по сортотипичности	0	1	0	1
по сортопримеси	0	2	0	2
по вирусным болезням (YBK)*	0	10	2	12
по бактериозам (черная ножка)	0	0	0	0

*По результатам визуальных осмотров с дополнительным лабораторным тестированием листовых проб, взятых от растений с внешней симптоматикой

Таблица 2. Продуктивность сортообразцов мини-клубней в различных условиях вегетации, 2022–2024 годы

Сорт	2022		2023		2024		Среднее	
	г/куст	шт/куст	г/куст	шт/куст	г/куст	шт/куст	г/куст	шт/куст
Ариэль	645	14	970	14	825	14	813	14
Арктика	540	13	895	14	870	16	768	14
Гулливер	730	15	915	14	805	14	817	14
Краса Мещеры	-	-	725	13	500	12	613	13
Метеор	742	11	650	9	610	13	667	11
Пламя	515	12	940	15	785	16	747	14
Садон	585	15	825	15	915	16	775	15
Сюрприз	305	9	635	11	710	12	550	11
Фаворит	555	16	765	13	645	14	655	14
Фрителла	385	13	675	12	425	12	495	12
Удача	510	11	755	10	610	9	795	10
Экстра	470	13	625	11	700	15	598	13

топатогиенов, вызывающих тяжелые формы мозаики (УВК), которые обычно сопровождаются деформацией листьев, увяданием растений, некрозами и опадением листьев (рис. 1). В дальнейшем это приводит к серьезным проблемам в отношении качества семенного материала не только непосредственно в прямом потомстве из мини-клубней (первое полевое поколение), но при дальнейшем его размножении в процессе оригинального семеноводства. В конечном итоге, такие партии семен-

ного картофеля выбраковываются из-за их несоответствия нормативным требованиям стандарта, что обуславливает существенные экономические потери.

Для максимального снижения рисков возникновения негативных последствий, связанных с качеством семенного материала, необходимо, прежде всего, обеспечить строгое выполнение всех элементов технологического процесса выращивания мини-клубней в условиях контролируемой среды и мер по защите от насекомых-переносчиков инфекции, особенно мигрирующих видов тлей [9, 10]. Поэтому одной из важнейших особенностей современных технологий выращивания мини-клубней в условиях защищенного грунта является их расположение в зоне с максимально низкой численностью переносчиков и источников вирусных и других инфекций (рис. 2). При этом исключительно важное значение имеет наличие в теплицах тоннельного типа двойных входных дверей, дезинфицирующих ковриков для обуви, использование специальной защитной одежды и дезинфицирующих средств.

Согласно проведенным исследованиям, средние показатели продуктивности растений (масса клубней, г/куст) в зависимости от сорта и условий вегетации варьировали в диапазоне от 495 до 813 г/куст (табл. 2).

Наиболее высокие и стабильные по годам показатели массы клубней отмечены у сортов Ариэль, Арктика, Гулливер, Пламя, Садон, Удача. По количеству сформировавшихся клубней в расчете на 1 растение выделялись сорта Ариэль (14 шт/куст), Арктика (13-14 шт/куст), Гулливер (14-15 шт/куст), Пламя (12-16 шт/куст), Садон (15-16 шт/куст), Фаворит (13-16 шт/куст).

Выводы

В 2022-2024 годах на испытательном участке ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха» (Экспериментальная база «Коренево») проведена сравнительная оценка 154 сортообразцов мини-клубней, полученных от 15 производителей оригинального семенного картофеля и патентообладателей сортов методом грунтового контроля. В период вегетации в 3-х образцах мини-клубней выявлены растения с наличием нетипичных сортовых признаков. Детальное изучение этих сортообразцов на основе признаковой шкалы UPOV позво-



Рис. 2. Выращивание мини-клубней в весенне-летних теплицах тоннельного типа ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха

лило идентифицировать примеси других сортов в двух образцах. В одном образце выявлены модификации сортовых признаков в виде изменения габитуса куста, формы и цвета листьев и их долей, а также морфологических характеристик клубней. Появление указанных модификаций сортовых признаков, как правило, связано с повышенной концентрацией гормональных росторегулирующих веществ в составе питательных сред в процессе культурального размножения исходного *in vitro* материала, используемого для последующего выращивания мини-клубней.

Превышение установленных допусков стандарта по вирусным болезням (УВК) выявлено в 12 образцах мини-клубней и является следствием несоблюдения необходимого пространственного удаления теплиц тоннельного типа, используемых для выращивания мини-клубней, от любых возможных источников вирусной инфекции (посадки продовольственного картофеля, огороды). Кроме того, возможные причины зараженности растений

вирусной инфекцией (УВК) связаны с недостаточным соблюдением фитогигиены и минимизацией возможных рисков распространения инфекции в весенне-летних теплицах тоннельного типа в период вегетации растений.

Средние показатели продуктивности растений и структуры урожая различались в зависимости от условий вегетации, сроков созревания сортов и в основном соответствовали их сортовым характеристикам.

Для обеспечения сортовой идентичности, чистоты и отсутствия зараженности патогенами мини-клубней картофеля необходимо комплексное проведение фитосанитарных, профилактических и защитных мероприятий, ограничивающих распространение вирусной и другой инфекции в полевых условиях с учетом способов, особенностей передачи и распространения фитопатогенных вирусов, а также миграции их переносчиков на посадках оригинального и элитного семенного картофеля.

Библиографический список

1. Семеноводство картофеля высших категорий качества. Технологический процесс / С.В. Жевора, Б.В. Анисимов, Е.А. Симаков, Е.В. Овс, С.Н. Зебрин, А.В. Митюшкин, А.А. Журавлев, М.К. Деревягина, О.С. Хутинаев, Е.Г. Блинков. Чебоксары, 2023. 84 с.
2. Potato Seed Systems. Forbes G.A., Charkowski A., Andrade-Piedra J., Parker M. L. and Schulte-Geldermann E. In: The Potato Crop (Eds: Hugo Campos, Oscar Ortiz) Lima, Peru: Springer, 2020. Pp. 431–447.
3. UNECE. Standard S-1, Concerning the marketing and commercial quality control of seed potatoes. United Nations. New York and Geneva, 2017. 41p.
4. Межгосударственный стандарт ГОСТ 33996-2016 Картофель семенной. Технические условия и методы определения качества. М.: Стандартинформ, 2016. 41 с.
5. Национальный стандарт ГОСТ Р 59551-2021 Картофель семенной. Отбор проб и методы диагностики фитопатогенов. М.: Стандартинформ, 2021. 20 с.
6. Методика UPOV по оценке сортов на отличимость, однородность и стабильность. Официальный бюллетень Госкомиссии РФ по испытанию и охране селекционных достижений. М.: МСХ РФ, 2002. №6. 10 с.
7. Guidelines for control plot tests and field inspection of seed crops. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development, 2001. 212 p.
8. Potato seed quality control system development in Russia. B.V. Anisimov, S.N. Zebrin, E.G. Blinkov, I.A. Gracheva. Res. On Crops 2020-21 (Spl. Issue). Pp. 87–91
9. Приемы защиты семенного картофеля / Б.В. Анисимов, В.Н. Зейрук, С.В. Васильева, Г.Л. Белов // Защита и карантин растений. 2025. №3. С. 21–24.
10. UNECE Guide to Seed Potato Diseases, Pests and Defects. New York and Geneva. 2014. 108 p.

References

1. Categories of potato seed production of high quality. Technological processes. S.V. Zhevor, B.V. Anisimov., E.A. Simakov, E.V. Oves, S.N. Zebrins, A.V. Mityushkin, A.A. Zhuravlev, M.K. Derevyagina, O.S. Khutinaev, G.E. Blinkov. Cheboksary. 2023. 84 p. (In Russ.).
2. Potato Seed Systems. Forbes G.A., Charkowski A., Andrade-Piedra J., Parker M. L. and Schulte-Geldermann E. In: The Potato Crop (Eds: Hugo Campos, Oscar Ortiz) Lima, Peru. Springer. 2020. Pp. 431–447.
3. UNECE Standard S-1, Concerning the marketing and commercial quality control of seed potatoes. United Nations. New York and Geneva. 2017. 41p.
4. Interstate standard GOST 33996-2016. Seed potatoes. Technical conditions and methods for determining quality. Moscow. Standartinform. 2016. 41 p. (In Russ.).
5. National standard GOST R 59551-2021. Seed potatoes. Sampling and methods for diagnosing phytopathogens. Moscow. Standartinform. 2021. 20 p. (In Russ.).
6. UPOV method for evaluating varieties for distinctness, uniformity and stability. Official Bulletin of the State Commission of the Russian Federation for Testing and Protection of Breeding Achievements. Moscow. Ministry of Agriculture of the Russian Federation. 2002. No6. 10 p. (In Russ.).
7. Guidelines for control plot tests and field inspection of seed crops. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development, 2001. 212 p.
8. Potato seed quality control system development in Russia. B.V. Anisimov, S.N. Zebrin, E.G. Blinkov, I.A. Gracheva. Res. On Crops 2020-21 (Spl. Issue). Pp. 87–91
9. Guide protection of seed potatoes B.V. Anisimov, V.N. Zeyruk, S.V. Vasilyeva, G.L. Belov. Plant protection and quarantine. 2025. No3. Pp. 21–24 (In Russ.).
10. UNECE Guide to Seed Potato Diseases, Pests and Defects. New York and Geneva. 2014. 108 p.

Об авторах

Зебрин Сергей Николаевич, канд. с.-х. наук, в.н.с. отдела селекции
 Жук Оксана Юрьевна, н.с. отдела селекции
 Митюшкин Александр Владимирович, канд. с.-х. наук, с.н.с. отдела селекции
 Митюшкин Алексей Владимирович, канд. с.-х. наук, в.н.с. отдела селекции
 Журавлев Алексей Алексеевич, канд. с.-х. наук, с.н.с. отдела селекции
 Симаков Евгений Алексеевич, доктор с.-х. наук, зав. г.н.с., отделом селекции
 Анисимов Борис Васильевич канд. биол. наук, зав. лабораторией сортовой идентификации и грунтового контроля оригинальных семян картофеля
 ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха»

Author details

Zebrin S.N., Cand. Sci (Agr), leading research fellow of selection department
 Zhuk O.Y., research fellow of selection department
 Mityushkin A.V., Cand. Sci (Agr), leading research fellow of selection department
 Mityushkin A.V., Cand. Sci (Agr), senior research fellow of selection department
 Zhuravlev A.A., Cand. Sci (Agr.), senior research fellow of selection department
 Simakov E.A., D. Sci. (Agr.), professor, chief research fellow, head of selection department
 Anisimov B.V., Cand. Sci. (Biol), head of the laboratory of varietal identification and soil control of original potato seeds
 Lorkh Potato Research Center