



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
КАРТОФЕЛЯ ИМЕНИ А.Г. ЛОРХА»
(ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха»)

УДК

ГРНТИ

Рег. № НИОКТР

УТВЕРЖДАЮ

Врио Директора ФГБНУ «ФИЦ
картофеля имени А.Г. Лорха

Бызов В.А.

«16» января 2026 г.

«Сборник методик инструментальной фенотипической оценки
КАРТОФЕЛЬ (*Solanum tuberosum* L.)»


Москва, 2025

Главный научный сотрудник,
заведующий отделом селекции,
д. с.-х. н.


(подпись, дата)

Е.А. Симаков

И.о. заместителя директора по
научной работе, д. с.-х. н.


(подпись, дата)

Е.В. Овэс

Ведущий научный сотрудник,
заведующий лабораторией
клеточных и геномных технологий,
к.б.н.


(подпись, дата)

С.В. Горюнова

Старший научный сотрудник,
к. с.-х. н.


(подпись, дата)

О.Г. Казаков

РЕФЕРАТ

Работа содержит: 31 страницу, 22 рисунка, 6 источников литературы.

Ключевые слова: картофель, селекция, генетика, признаки, генотипирование, фенотипирование

Цель работы: систематизация и описание стандартизированных методик инструментальной фенотипической оценки КАРТОФЕЛЯ (*Solanum tuberosum* L.) для применения в селекционных программах и научно-исследовательской деятельности.

Методы: в работе представлены унифицированные протоколы оценки 25 ключевых селекционно-значимых признаков картофеля, включая:

- методы полевой (ручной) оценки;
- методы лабораторного анализа.

Результаты работы: разработан комплекс взаимодополняющих методик, обеспечивающих точную, воспроизводимую и сравнительную оценку фенотипических признаков картофеля. Методики включают детальное описание необходимого оборудования, инструментов, реактивов, пошаговых процедур проведения измерений и формул для расчёта итоговых показателей. Представленные протоколы позволяют стандартизировать процесс фенотипирования в селекционных питомниках и исследовательских опытах, что способствует повышению эффективности отбора перспективных генотипов.

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ.....	2
РЕФЕРАТ.....	3
1. Признаки целого растения (куста) 1-5.....	6
2. Признаки листа 6-9.....	12
3. Признаки соцветия и цветка 10-14.....	17
4. Признаки клубня 15-18.....	22
5. Устойчивость к болезням 19-23.....	27
6. Определение крахмала 24.....	28
7. Определение продуктивности 25.....	30
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	31

Общие рекомендации

Данная методика применима ко всем вегетативно размножаемым сортам, гибридам и формам *Solanum tuberosum* L.

Требуемый материал

1. Для проведения фенотипирования рекомендуется высадить не менее 10-ти индивидуальных растений.
2. Клубни должны иметь здоровый внешний вид, не иметь повреждений вредителями и поражений болезнями.

Проведение испытаний

1. Полевые опыты проводят в одной или нескольких локациях, в условиях, обеспечивающих нормальное развитие культуры.
2. Размер делянок должен быть таким, чтобы при отборе растений или их частей для измерений не наносилось ущерба наблюдениям, которые продолжают до конца вегетационного периода.
3. Образцы высаживаются по схеме 0,75x0,3м, расстояние между разными образцами 1,5 м. Участвующие в опыте образцы высаживаются по заранее составленной схеме, каждому присваивается порядковый номер. Если иное не предусмотрено задачами исследования, то в самой схеме образцы размещаются произвольно без группировки.

Методы и наблюдения

1. Если не указано иное, все наблюдения проводят на не менее чем 5-ти растениях в одной повторности.
2. Оптимальным периодом визуальной оценки фенотипических морфологических признаков картофеля, является период начала цветения.
3. Наиболее типичные листья расположены в средней части стебля (обычно 5-7-й лист от первого соцветия).
4. Определению окраски внутренней стороны венчика цветка проводят на молодых цветках. Окраска венчика физиологически старых цветков может меняться под воздействием внешних факторов, её интенсивность снижается вплоть до полного обесцвечивания.

1. Растение: ТИП ОБЛИСТВЕННОСТИ

Признак относится к количественным, учет начинают при достижении растением стадии бутонизации путем визуальной однократной оценки группы растений.

Тип облиственности куста представляет комбинацию особенностей стебля, его ветвления, углов прикрепления, отхождения листьев и их размещения в пространстве.

Различают *стеблевой*, *промежуточный* и *листовой* типы облиственности куста картофеля (рис. 1).

Балльная шкала оценки типа облиственности:

1 – стеблевой; 2 – промежуточный; 3 – листовой.



Рис. 1. Схематичное изображение типа облиственности куста картофеля

Стеблевой (открытый) тип куста – листва открытая, ясно видны отстоящие друг от друга стебли, междоузлия хорошо просматриваются (рис. 2).



Рис. 2. Стеблевой тип облиственности

Промежуточный – листва полукрытая, стебли видны частично, характерен для большинства сортов (рис. 3).



Рис. 3. Промежуточный тип облиственности

Листовой (закрытый тип куста) – закрыт листвой, стеблей не видно или они видны с трудом, в этом случае сближенные и свисающие листья покрывают собой весь стебель или же если стебель ветвится и тогда даже мелкие листья в массе могут закрывать куст (рис. 4).



Рис. 4. Листовой тип облиственности

2. Растение: ГАБИТУС

Признак оценивают каждый вегетационный период начиная со стадии бутонизации путем визуальной однократной оценки группы растений.

Различают *прямостоячий*, *полупрямостоячий* и *раскидистый* габитус (рис. 5).

Балльная шкала оценки типа облиственности:

3 – прямостоячее; 5 – полупрямостоячее; 7 – раскидистое.



Рис. 5. Схематичное изображение габитуса

Прямостоячий габитус – стебли расположены параллельно, компактно и направлены вверх (рис. 6).



Рис. 6. Прямостоячий габитус

Полупрямостоячий – промежуточный, не прямой, но и не лежит (рис 7).



Рис. 7. Полупрямостоячий габитус

Раскидистый габитус – стебли сильно отклоняются в стороны, практически лежат большей частью на почве, приподнимаясь в верхней трети (рис. 8).



Рис. 8. Раскидистый габитус

Положение стеблей меняется по мере роста растений, под конец вегетации кусты становятся более развалистыми. У некоторых сортов, особенно ранних, к концу вегетации появляется склонность к полеганию.

3. Растение: ВЫСОТА

Признак учитывают визуально в фазу цветения, оценивая группу растений.

Балльная шкала оценки высоты куста:

1 – очень низкое; 3 – низкое; 5 – средней высоты; 7 – высокое; 9 – очень высокое.

Высота куста и длина стебля – разные характеристики. Под высотой стебля мы понимаем расстояние от его вершины до земли. Измерение же длины стебля подразумевает, что его надо взять за верхушку выпрямить и измерить, при этом происходит то, что низкий куст может иметь такую же длину стебля, как и высокий.

На высоту стебля оказывают влияние условия роста и развития растения: влажность почвы и воздуха, минеральное питание, интенсивность освещения, длина светового дня, величина посадочных клубней, густота посадки и др. При загущенной посадке и одностороннем избыточном азотном питании вырастают длинные и тонкие стебли. Они содержат мало

механических элементов, поэтому непрочны и полегают. Нижние листья на таких стеблях из-за недостатка света быстро желтеют и отмирают.

Наибольшей высоты куст достигает во время цветения. У сортов разной скороспелости высота стеблей различна: позднеспелые и среднепоздние сорта отличаются более высокими стеблями и большим числом междоузлий, чем раннеспелые. Вместе с тем самые низкие и самые высокие сорта в нормальных условиях будут ясно различимы.

4. Растение: МОЩНОСТЬ РАЗВИТИЯ

Определяют визуально в фазу цветения как общее состояние силы развития всех стеблей куста.

Балльная шкала оценки мощности развития:

1 – слабая (растения низкорослые, до 50 см, стебли тонкие в количестве 1-2 шт.); 5 – средняя (высота растений 50-70 см с 2-3 хорошо развитыми стеблями); 9 – мощная (высота растений более 70 см, не менее 4 -х с хорошо развитых стеблей).

5. Растение: ЯГОДООБРАЗОВАНИЕ

Учитывается визуально и оценивается по количеству образовавшихся ягод на одно растение.

Балльная шкала оценки ягодообразования:

1 – ягод нет; 3 – единичные ягоды; 5 – мало ягод; 7 – много ягод; 9 – очень много ягод

ПРИЗНАКИ ЛИСТА

Лист картофеля – непарноперисторассеченный. Он состоит из конечной доли (непарный верхушечный листочек), нескольких пар (3-7) боковых долей и сидящими между ними вторичными листочками. Конечная доля, как правило, отличается большей величиной по сравнению с парными долями, размер которых убывает к основанию листа (рис. 9).

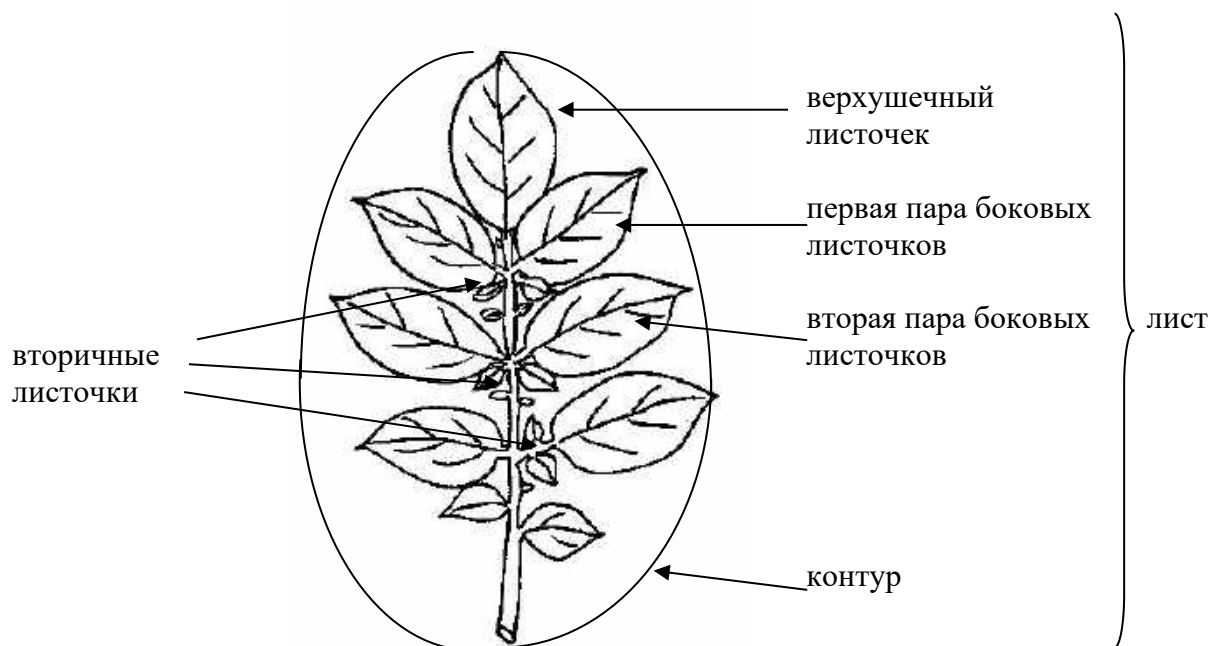


Рис. 9. Схематичное изображение листа картофеля

Все наблюдения проводят на полностью развитых листьях из центра растения. Отбирают по одному листу от каждого из учетных растений с середины главного стебля.

6. Лист: КОНТУРНЫЙ РАЗМЕР

Признак определяют визуально начиная со стадии бутонизации путем однократной оценки листьев с учетных растений.

Различают *маленький, средний и большой* контур листа (рис. 10).

Балльная шкала оценки контура листа:

3 – маленький; 5 – средний; 7 – большой.



а

б

в

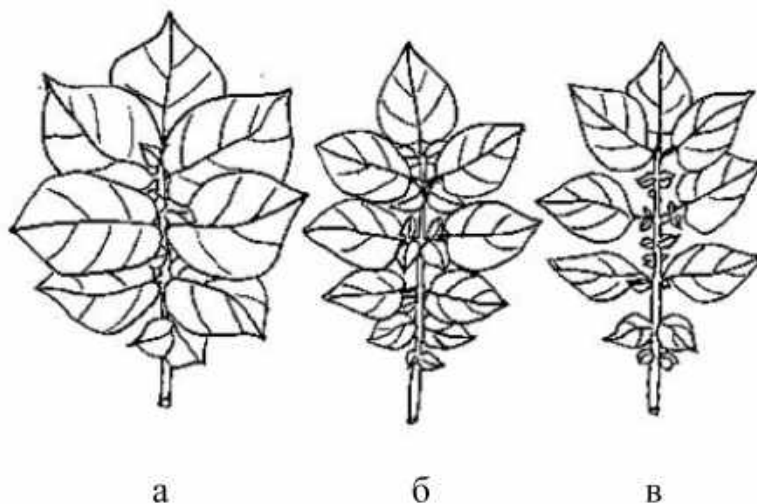
Рис. 10. Контурный размер листа (а – маленький, б – средний, в – большой)

Размер контура листа картофеля у различных сортов в одинаковых условиях будет типичным и хорошо различим, хотя длина листа у одного и того же сорта в разных условиях существенно варьирует.

7. Лист: ОТКРЫТОСТЬ (силуэт)

Открытость листа определяется расстоянием между боковыми долями и степенью их перекрытия.

Различают *закрытый*, *промежуточный* и *открытый* типы листа (рис. 11, 12).



а

б

в

Рис. 11. Схематичное изображение признака открытость (силуэт) листа (а – закрытый, б – промежуточный, в – открытый)

Балльная шкала оценки признака открытость (силуэт) листа:

1 – закрытый; 3 – промежуточный; 5 – открытый.



а

б

в

Рис. 12. Открытость (силуэт) листа (а – закрытый, б – промежуточный, в – открытый)

Закрытый тип листа – листья пары долей последовательно перекрывают часть пластинки соседних пар долей. Чем меньше расстояние между долями, тем сильнее листья перекрываются, также перекрытие увеличивается в соответствии с шириной долей.

Промежуточный тип – пары долей касаются друг друга.

Открытый тип – последовательные пары долей хорошо обособлены друг от друга с явно видимыми промежутками.

8. Лист: ЧИСЛО ВТОРИЧНЫХ ЛИСТОЧКОВ

Наблюдения проводят при наступлении фазы бутонизации на хорошо сформированных листьях из центральной части стебля, визуально оценивая группу учетных растений.

Балльная шкала оценки признака число вторичных листочков:

3 – мало (в сравнении с основными долями их заметно меньше или столько же); 5 – среднее число (больше количества основных долей в 1,5 раза); 7 – много (в 2-4 раза больше основных долей листа).

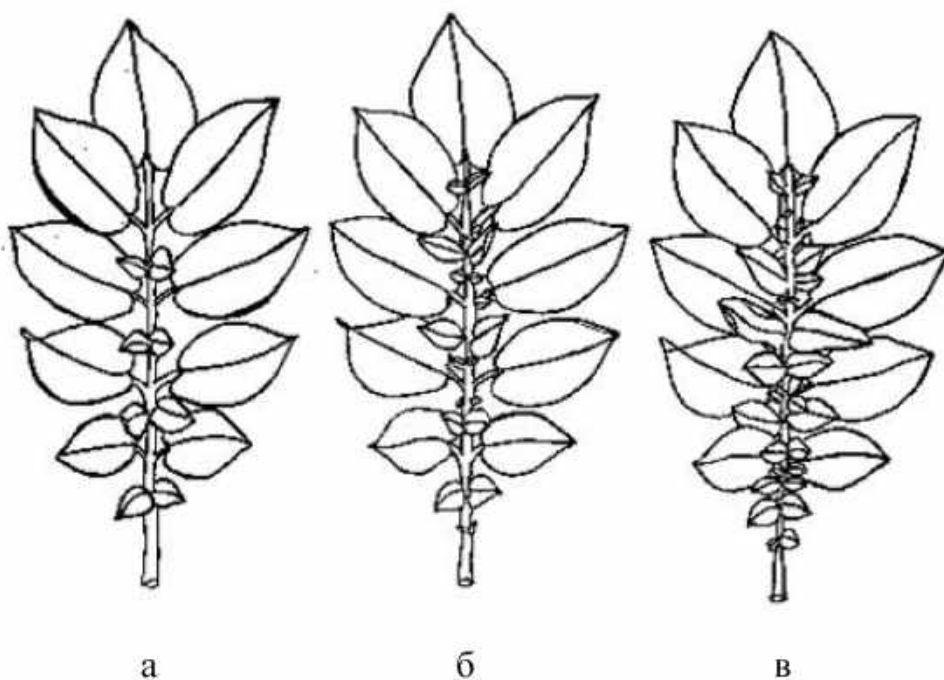


Рис. 13. Схематичное изображение листа картофеля с вторичными листочками на основном стержне (а – мало, б – среднее число, в – много)

Вторичные листочки или маленькие дольки могут находиться на центральном стержне листа в срединной части между основными парами долей, в местах отхождения долей листьев (в углах) или на черешках долей, причем у одного и того же сорта это может быть по-разному, постоянным остается их количество. Кроме того, дольки могут быть почти сидячими и тогда соединены с центральным стержнем или расположены на более или менее длинных стерженьках.

9. Лист: ЧАСТОТА СРАСТАЕМОСТИ

Наблюдения проводят на полностью развитых листьях, визуальную оценивая группу учетных растений. Оптимальный период оценки – фаза бутонизации.

Балльная шкала оценки частоты срастаемости:

1 – отсутствует или очень низкая; 3 – низкая; 5 – средняя; 7 – высокая; 9 – очень высокая.

Еще этот признак называют «плющелистность» – срастание конечной доли с одной или двумя боковыми, т.е. учитывается относительно верхушечной непарной доли листа и первой пары боковых долей. Теоретически это явление можно встретить почти у всех сортов из-за несостоявшегося разделения листовых поверхностей на отдельные доли. Тем не менее, у сортов, для которых это характерно, «плющелистность» встречается всегда в большом количестве. Полное отсутствие срастания или его частая встречаемость – ценный сортоотличительный признак (рис. 14).

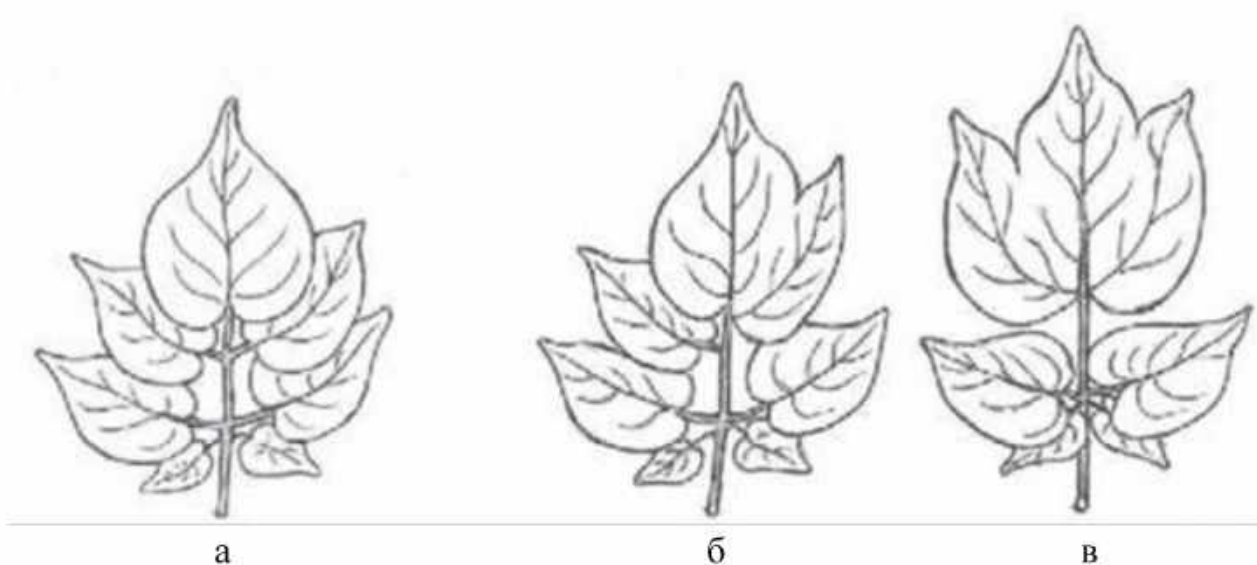


Рис. 14. Срастаемость верхушечного и боковых листочков (а – срастаемость отсутствует, б – срастание с одной из боковых долей, в – симметричное срастание с обоими долями)

ПРИЗНАКИ СОЦВЕТИЯ И ЦВЕТКА

Соцветие картофеля состоит из цветоноса – главная ось, которая разделяется на несколько отдельных частей – завитков, отсюда и общее название соцветия картофеля – завиток. Завиток представляет собой группу цветков на отдельном общем стержне, который называют завитковая ось. Количество завитков варьирует. Раскрытие цветков в соцветии происходит начиная с центрального (верхнего) и далее по нисходящей (рис. 15).

Цветоножка – стержень, который отходит от завитковой оси. Цветоножка имеет сочленение (вздутие или кольцо), которое разделяет её на две ясно различимые части: нижнюю и верхнюю (в этом месте из-за опробковения ткани происходит опадение бутонов, цветков или ягод).

В самом цветке различают следующие составные части – венчик, чашечка, пыльники, пестик. Чашечка состоит из пяти чашелистиков, которые суживаются к вершине. Пыльников в норме тоже пять, которые сидят на коротких тычиночных нитях. Пыльники наклонены друг к другу и образуют сжатый конус, из которого выступает булабовидное рыльце пестика и часть столбика разной длины.

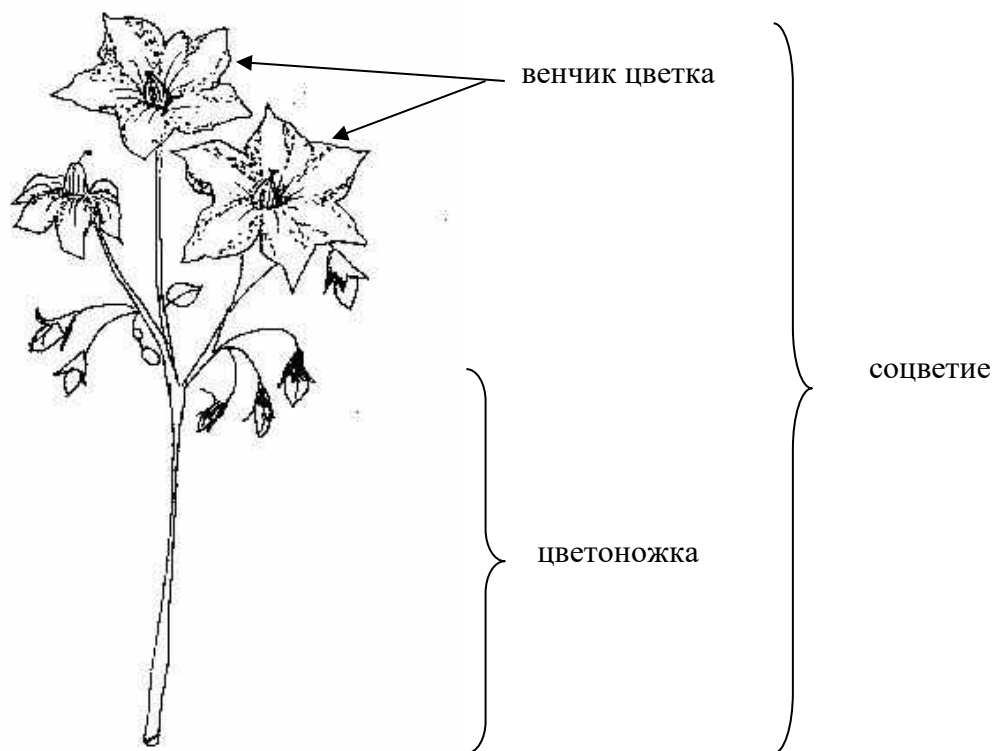


Рис. 15. Схема строения соцветия

10. Соцветие: РАЗМЕР

Признак оценивают визуально в период цветения как расстояние между самыми диаметрально крайними цветками (рис. 16).

Балльная шкала оценки размера соцветия:

3 – маленькое (4-8 см в диаметре); 5 – среднего размера (10-12 см); 7 – большое (13 см и более).

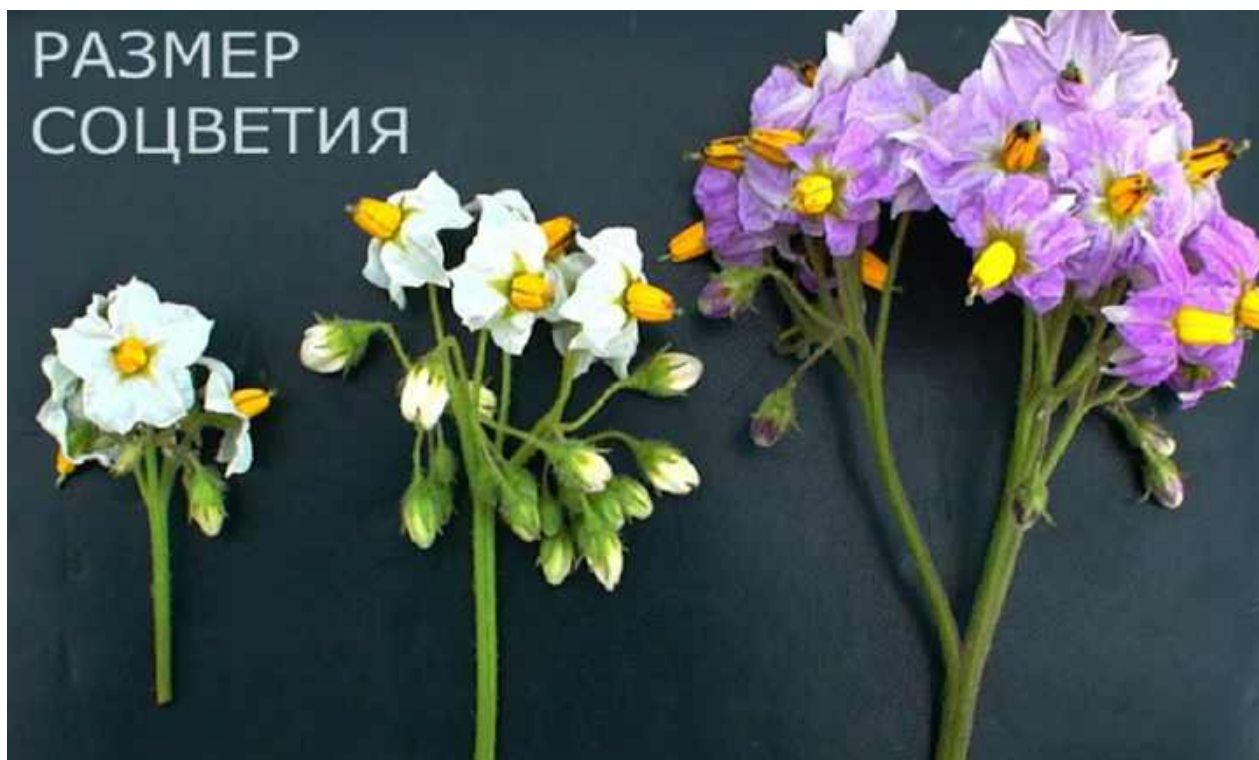


Рис. 16. Размер соцветия (а – маленькое, б – среднего размера, в – большое)

В контрастных (крайних) своих проявлениях соцветия могут быть *плотные* (сомкнутые, цветки сидят тесно на коротких цветоножках, лепестки венчика соседних цветков соприкасаются и даже перекрывают друг друга, цветоножка закрыта ими) и *рыхлые* (раскидистые, открытые – отделены друг от друга промежутками, образуют полушаровидную поверхность. Как и все органы, в процессе развития завитки удлиняются и соцветие делается более открытым. Однако у типичного закрытого соцветия эти процессы роста проходят в довольно узких границах.

11. Венчик цветка: РАЗМЕР

Признак оценивают визуально в период цветения. Величина венчика зависит от расположения цветка, развития соцветия, однако, при одинаковых условиях сорта с достаточным постоянством распределяются по этой величине.

По размеру венчика цветки классифицируют как *маленькие, средние и большие* (рис. 17).

Балльная шкала оценки размера венчика цветка:

3 – маленький; 5 – среднего размера; 7 – большой.

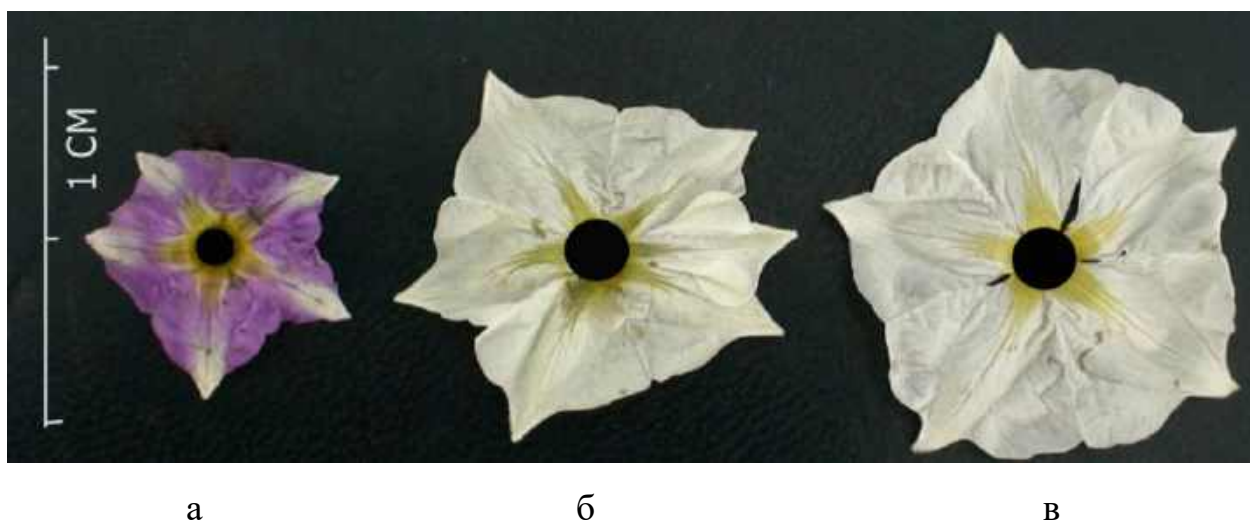


Рис. 17. Размер венчика цветка
(а – маленький, б – среднего размера, в – большой)

12. Венчик цветка: ДОЛЯ СИНЕВЫ В АНТОЦИАНОВОЙ ОКРАСКЕ ВНУТРЕННЕЙ СТОРОНЫ

Все наблюдения окраски цветка проводят на внутренней стороне только что открывшихся цветков.

Признак доли синевы указывает на соотношение красного и синего пигментов в антоциановой окраске внутренней стороны венчика. Если доля синевы низкая, то антоциановая окраска красно-фиолетовая, если высокая – сине-фиолетовая (рис. 18).

Балльная шкала оценки доли синевы в антоциановой окраске внутренней стороны венчика цветка:

1 – отсутствует или очень мало (венчик белый); 2 – средняя (венчик красно-фиолетовый); 3 – много (венчик сине-фиолетовый).



а б в
Рис. 18. Доля синевы в антоциановой окраске венчика
(а – белый, б – красно-фиолетовый, в – сине-фиолетовый)

Красно-фиолетовая и сине-фиолетовая окраски имеют общий фиолетовый тон, но у одного типа преобладает красный, у другого синий антоциан, в некоторых случаях различия трудно различимы. Для надежного определения фиолетовых тонов рекомендуется в рассеянном свете, но не на ярком солнце

13. Венчик цветка: ИНТЕНСИВНОСТЬ АНТОЦИАНОВОЙ ОКРАСКИ ВНУТРЕННЕЙ СТОРОНЫ

Все наблюдения окраски цветка проводят на внутренней стороне только что открывшихся цветков.

Интенсивность антоциановой окраски оценивают по степени выраженности (яркость) пигмента в окраске внутренней стороны венчика. Если интенсивность антоцианового окрашивания внутренней стороны отсутствует, то венчик цветка белый (рис. 19).

Балльная шкала оценки интенсивности антоциановой окраски внутренней стороны венчика цветка:

1 – отсутствует или очень слабая; 3 – слабая; 5 – средняя; 7 – сильная; 9 – очень сильная.



Рис. 19. Интенсивность антоциановой окраски внутренней стороны венчика (а – отсутствует, б – слабая, в – средняя, г – сильная)

Окраска венчика ослабевает (постепенно выцветает) от момента распускания до момента увядания цветка, а также при сухой солнечной погоде, то есть с повышением температуры воздуха интенсивность окраски уменьшается, а при бледной интенсивности в жаркую погоду венчик может обретать белую окраску (рис. 20).



Рис. 20. Выцветание (выгорание) венчика цветков по мере их развития (а – выгорание венчика цветков, б – венчик цветков окрашен)

14. Венчик цветка: РАЗМЕР АНТОЦИАНОВОЙ ОКРАСКИ ВНУТРЕННЕЙ СТОРОНЫ

Все наблюдения окраски цветка проводят на внутренней стороне только что открывшихся цветков.

Размер антоциановой окраски или её доля (какую площадь венчика она занимает), в отличие от интенсивности и доли синевы от внешних условий почти не меняется, то есть это сплошь окрашенный венчик, частично или следами (рис. 21).

Балльная шкала оценки размера антоциановой окраски внутренней стороны венчика цветка:

1 – отсутствует или очень маленький; 3 – маленький; 5 – среднего размера; 7 – большой; 9 – очень большой.



а

б

в

г

Рис. 21. Размер антоциановой окраски внутренней стороны венчика цветка (а – отсутствует, б – средний, в – большой, г – очень большой)

ПРИЗНАКИ КЛУБНЯ

Клубень картофеля представляет собой утолщенный и укороченный подземный стебель. В его строении выделяют:

основание – место, где крепится стolon (пуповина клубня);

вершину – противоположна основанию, место наибольшего количества глазков (клубень растет вершинной частью, поэтому глазки на верхушке расположены более скученно вследствие меньшего разрастания межглазковых участков, соответствующих междоузлиям стебля);

бровь глазка – обращенное к вершине навесообразное выпячивание различной выраженности (на клубне в раннем возрасте имеются мелкие

чешуйчатые листочки, не содержащие хлорофилла, которые на ранней стадии развития клубня атрофируются, а их листовая след образует бровь глазка);

глазок – покоящиеся почки в пазухах чешуйчатых листочков. В каждом глазке клубня имеется по три почки и более, из которых при прорастании трогаются в рост одна, а остальные остаются как запасные и прорастают при обламывании ростков.

Клубень обладает рядом характерных селекционно-ценных признаков.

15. Клубень: ФОРМА

Форму клубня определяют визуально после уборки. Клубни даже в пределах одного куста имеют неодинаковую форму. Это связано как с условиями внешними (высокие температуры, засуха, дожди, плотность почвы и др.), так и особенностями развития (чем крупнее клубень, тем он более вытянут, кроме округлых форм). Физиологически молодой клубень будет иметь более округлую форму, так как еще не достиг своего сортового значения. Поэтому форму клубня определяют по преобладающей в оценке.

Балльная шкала оценки формы клубня:

1 – округлый; 2 – овально-округлый; 3 – овальный; 4 – удлинено-овальный; 5 – удлинённый; 6 – очень длинный.

Форма зависит от отношения длины к ширине, но еще и от отношения ширины к толщине, когда клубень плоский. Длину клубня определяют как расстояние от основания – места прикрепления stolона – до его вершины; ширина – это поперечное перпендикулярное оси длины расстояние.

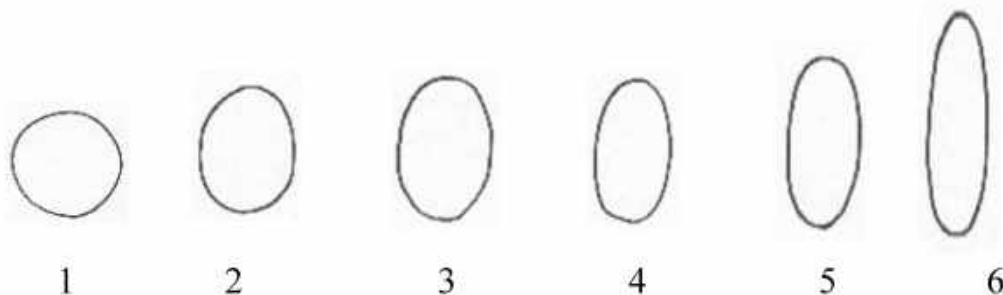


Рис. 22. Форма клубня

Форму клубней можно определять инструментально по соотношению: «длина x 100 / ширина» (табл. 1).

Таблица 1 – Определение формы клубня по отношению длины к ширине

Балл	Степень выраженности	Соотношение: «длина x 100 / ширина»
1	округлый	≤ 109
2	овально-округлый	110-129
3	овальный	130-149
4	удлиненно-овальный	150-169
5	удлиненный	170-199
6	очень длинный	≥ 200

16. Клубень: ГЛУБИНА ГЛАЗКОВ

Глубина глазков у разных сортов картофеля различна: *очень мелкие (поверхностные); мелкие (до 2 мм); средней глубины (2-3 мм); глубокие (3-5 мм) и очень глубокие (более 5 мм).*

Балльная шкала оценки глубины глазков клубня:

1 – очень мелкие; 3 – мелкие; 5 – средней глубины; 7 – глубокие; 9 – очень глубокие.

1 очень мелкие



3 мелкие



5 средней глубины



7 глубокие










9 очень глубокие

17. Клубень: ОКРАСКА КОЖУРЫ

Признак оценивается на вымытых и высушенных клубнях при нормальном дневном освещении.

Окраска кожуры ценный и наиболее постоянный сортоотличительный признак. Тем не менее в зависимости от почвенных и климатических условий и она может меняться. На песчаных почвах и в сухие годы окраска бывает менее интенсивной, чем на почвах глинистых, черноземных и во влажные годы.

Балльная шкала оценки окраски кожуры клубня:

1	светло-бежевая	
2	желтая	
3	красная	
4	частично красная	
5	синяя	
6	частично синяя	
7	красновато-коричневая	

18. Клубень: ОКРАСКА МЯКОТИ

Вымытые и высушенные клубни нарезают пополам и визуально оценивают цвет мякоти. В анализ не берут клубни с признаками позеленения кожуры, так как в этом случае мякоть имеет не характерную сорту окраску.

Балльная шкала оценки окраски мякоти клубня:

1 белая



2 кремовая



3 светло-желтая



4 желтая



5 темно-желтая



6 красная



7 красно-пестрая



8 синяя



9 сине-пестрая



19. ФИТОФТОРОУСТОЙЧИВОСТЬ БОТВЫ

Полевую оценку фитофтороустойчивости по ботве проводят дважды – при явном поражении ранних неустойчивых стандартных сортов и перед уборкой.

Балльная шкала оценки фитофтороустойчивости:

1 – очень низкая (поражены все листья); 3 – низкая (поражено более 50% поверхности листьев); 5 – средняя (поражено от 25 до 50% поверхности листьев); 7 – относительно высокая (поражено 25% поверхности листьев); 8 – высокая (единичные пятна на отдельных листьях); 9 – очень высокая (отсутствие поражения)

20. УСТОЙЧИВОСТЬ БОТВЫ К АЛЬТЕРНАРИОЗУ

Учитывают визуально одновременно с оценкой устойчивости ботвы к фитофторозу.

Балльная шкала полевой оценки устойчивости ботвы картофеля к альтернариозу: 1 – очень низкая (все листья полностью поражены); 3 – низкая (поражено более 50% поверхности листьев); 5 – средняя (поражено от 25 до 50% поверхности листьев); 7 – относительно высокая (поражено до 25% поверхности листьев); 8 – высокая (единичные пятна); 9 – очень высокая (отсутствие поражения).

21. УСТОЙЧИВОСТЬ КЛУБНЕЙ К ФИТОФТОРОЗУ

Устойчивость клубней к фитофторозу определяют визуально при уборке или во время хранения.

Балльная шкала полевой оценки устойчивости клубней картофеля к фитофторозу: 1 – восприимчивый (наличие пораженных клубней свыше 3%); 5 – средняя устойчивость (поражено менее 3% клубней); 9 – высокая устойчивость (пораженные клубни отсутствуют).

22. УСТОЙЧИВОСТЬ КЛУБНЕЙ К ПАРШЕ

Определяется непосредственно в поле в период уборки или во время хранения.

Балльная шкала полевой оценки устойчивости клубней картофеля к парше: 1 – очень низкая (язвы занимают более 50% поверхности большинства клубней); 3 – низкая (язвы занимают более 25-50% поверхности большинства клубней); 5 – средняя (язвы занимают до 10% поверхности большинства клубней); 7 – высокая (единичные язвы); 9 – очень высокая (отсутствие язв парши).

23. УСТОЙЧИВОСТЬ КЛУБНЕЙ К РИЗОКТОНИИ

Определяется непосредственно в поле в период уборки или во время хранения.

Балльная шкала полевой оценки устойчивости клубней картофеля к ризоктонию: 1 – очень низкая (склерозии занимают более 15% поверхности большинства клубней); 3 – низкая (склерозии занимают до 10% поверхности большинства клубней); 5 – средняя (склерозии занимают до 5% поверхности клубней); 7 – высокая (единичные склерозии); 9 – очень высокая (склерозии отсутствуют).

24. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРАХМАЛА

Через 30-40 дней после уборки в лабораторных условиях определяют содержание крахмала в клубнях по их удельной массе. Оценку крахмалистости осуществляют путем взвешивания клубней в воздухе и в воде. Для этого к весам подвешивают металлическую сетчатую корзину для погружения клубней в воду.

Перед анализом клубни тщательно моют и высушивают. Для анализа отбирают клубни одного размера и без признаков болезней. Температура воды при проведении взвешивания клубней должна быть не менее +17-18°C.

Определение крахмала проводят по эмпирической формуле Б.П. Назаренко (1952):

$$\text{Содержание крахмала, \%} = \frac{\text{Масса навески клубней в воде, грамм}}{\text{Масса навески клубней в воздухе, грамм}} \cdot 264 - 6.$$

По этой же формуле (без вычитания цифры 6) определяют содержание сухих веществ.

По степени содержания крахмала, образцы картофеля классифицируются как очень высококрахмалистые (более 25%); высококрахмалистые (14-25%); с низким содержанием крахмала в клубнях (10-13%). Картофель, содержащий 12-14% крахмала, разваривается слабо, а с крахмалистостью 18-20% и выше – хорошо.

Для повышения достоверности оценки при определении следует соблюдать следующие правила:

- весы должны быть достаточно точными, чтобы дать возможность высчитывать удельную массу до четвертого знака;
- при взвешивании большого числа проб необходимо чаще менять воду, чтобы содержание примесей не превышало 0,25 г/л воды;
- корзинка с клубнями должна погружаться в воду на одинаковую глубину полностью и не касаться стенок сосуда;
- температура воды должна быть постоянной.

НЕОБХОДИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- Цифровые прецизионные весы для гидростатического взвешивания, типа АСОМ JW-1 или ВЛЭ-4202С

НЕОБХОДИМЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

- Измерительная корзина (подвес для гидростатического взвешивания)
 - Крюк для взвешивания под весами
 - Ведро пластиковое 12-20 л
 - Стол
 - Термометр



Рис. 22. Высокоточные весы и корзина с крюком для определения содержания крахмала

25. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ

Для определения продуктивности отбирают сортотипичные здоровые, хорошо развитые кусты картофеля.

Отобранные для учета продуктивности кусты выкапывают вручную. Все клубни объединяют в одну сетку или другую тару. Образцы маркируют этикеткой внутри и снаружи сетки с указанием количества кустов.

Если почва сильно сырая, то убранные клубни раскладывают на делянке тонким слоем для просушки, после чего их протряхивают и собирают как описано выше.

Продуктивность, г/куст

Продуктивность определяют в г/куст. Для этого промаркированную сетку с известным количеством кустов взвешивают. Полученный общий вес клубней в сетке делят на количество кустов и получают среднюю продуктивность с одного куста в граммах. Затем образцы отправляют на хранение.

Определение количества клубней

Количество клубней определяют простым подсчетом всех клубней в сетке. Подсчитанное количество клубней делят на количество кустов в сетке. Полученный результат будет отображать среднее количество клубней на куст.

Средняя масса одного клубня

Средняя масса одного клубня рассчитывается делением общего веса клубней в сетке на их количество. Результат записывают в граммах.

НЕОБХОДИМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- Напольные весы типа МЕХЭЛЕКТРОН-М ВЭТ-60-20-1С-АБ

НЕОБХОДИМЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

- Сетки или другая тара
- Этикетки

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Методическими указаниями по технологии селекционного процесса картофеля / Симаков Е.А., Склярова Н.П. Яшина И.М. М.: ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК». 2006. – 70 с.
2. Методики исследований по защите картофеля от болезней, вредителей, сорняков и иммунитету / ВНИИКХ, 1995. – 105 с.
3. Методические указания по оценке сортов картофеля на пригодность к переработке и хранению / К.А Пшеченков, О.Н. Давыденкова, В.И.Седова [и др.]– М.: ВНИИКХ, 2008. – 39 с.
4. Методика проведения агротехнических опытов, учетов, наблюдений и анализов на картофеле / ФГБНУ ВНИИКХ. – М., 2019. – 120 с.
5. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. КАРТОФЕЛЬ (*Solanum tuberosum* L.) / ФГУ «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений», документ RTG/0023/2 от 26.12.2005 г. № 12-06/41.
6. Костина Л.И. Руководство по апробации картофеля: Справочное пособие / Под ред. К.З. Будина. – М.: Агропромиздат, 1985. – 96 с.