

УДК 634.11:631.541.11

Клоновые подвои яблони белорусской селекции

В. А. Самусь, доктор с.-х. наук
Институт плодоводства

(Дата поступления статьи в редакцию 23.10.2017 г.)

В статье приведена характеристика двух клоновых подвоев яблони белорусской селекции – ПБ-4 и 106-13.

ПБ-4 – карликовый подвой. Обеспечивает вступление в плодоношение на второй год после посадки в сад. Деревья требуют опор.

106-13 – полукарликовый подвой. Начало плодоношения привитых сортов на третий год после посадки в сад. Корневая система обеспечивает надежное закрепление деревьев в почве, и они не требуют опор.

Введение

Варьирования в размерах деревьев яблони чрезвычайно велики и определяются многими факторами: подвоем, сортом, природными условиями произрастания, агротехникой и другими составляющими.

Подвой считается самым дешевым способом управления ростом и плодоношением дерева, а его генетическая карликовость не может быть заменена никакими другими приемами [1, 2].

Будаговский В. И. [3], принимая высоту обычных (сильнорослых) деревьев в 5–7 м за единицу, группирует плодовые деревья, а также клоновые подвои по силе роста на очень карликовые, карликовые, полукарликовые, среднерослые, сильнорослые и очень сильнорослые (таблица 1).

При большой гетерозиготности и силе роста семенных подвоев только с помощью вегетативного размножения можно закрепить производственно важные качества клоновых подвоев: однородность по силе роста, способность хорошо размножаться вегетативно, зимостойкость, засухоустойчивость, совместимость с привитыми сортами и другие ценные свойства [1, 2, 3, 4].

Клоновые (карликовые и полукарликовые) подвои яблони селекционеры в Западной Европе и Америке включают в самостоятельный вид *M. pumila* (яблоня низкая) с его подвидами – *paradisiazia* Mill. (парадизка) и *praecox* Mill. (дусен) [5]. Исходя из этого в первой систематизации клоновых подвоев яблони подвои яблони, обеспечивающие карликовую силу роста привитых сортов яблони, назывались парадизками, а все остальные – дусенами.

Лихонос Ф. Д. [6] считает, что в систематическом отношении *M. pumila* с его подвидами парадизка и дусен входит в понятие *M. domestica* Borkh.

Wagrer I., Weeden M. F. [7] по результатам сравнения изоферментов *M. sylvestris*, *M. sieversif*, *M. orientalis* и *M. pumila* пришли к выводу о генетической близости *M. pumila* к виду *M. orientalis* (яблоня восточная).

Согласно исследованиям Будаговского В. И., карликовые яблони вначале размножались как сорта и только позднее стали применяться как подвои. В период обследования слаборослых насаждений яблони в Закавказье (Грузия, Армения, Азербайджан) было выявлено много местных карликовых сортов, культивируемых исстари, для которых характерны скороплодность, способность хорошо размножаться вегетативно (порослью или отводками). Плоды у них удовлетворительного или даже хорошего качества, преимущественно раннего срока созревания, среднего размера, бледно-желтой окраски, пресно-сладкого вкуса. В то же время обнаружены среди

The article describes the characteristics of apple clonal rootstocks of Belarusian breeding PB-4 and 106-13.

PB-4 is a dwarf rootstock. It provides the apple trees to start fruiting in the second year after planting in a garden. The trees need a support.

106-13 is a semi-dwarf rootstock. The grafted plants start to bear fruit in the third year after planting in a garden. The root system provides the strong support of the trees in the ground, and they don't need poles.

большого разнообразия местные карликовые яблони с крупными плодами приятного кисло-сладкого вкуса [8].

При детальном исследовании форм яблони Закавказья обнаружено их сходство по морфологическим признакам и биологическим свойствам с парадизками М 8 и М 9, а некоторые из них оказались близкими к дусенам М 2, М 3 и М 5. Факты полного сходства многих слаборослых форм яблони Закавказья и Ирана с современными парадизками и дусенами говорят об общности их происхождения из районов Передней Азии.

Изученные и классифицированные в 1912 г. Хеттоном Р. Г. на Ист-Моллингской станции в Англии 16 форм клоновых подвоев яблони народной селекции, а также выведенные подвои серии М и ММ, составляют основу культуры яблони на клоновых подвоях во всех странах мира [9].

В большинстве европейских стран яблонево-сады выращивают на подвоях М 9, М 26, М 27 и МММ 106. Их использование повышает урожайность до 500 ц/га и улучшает качество плодов.

Однако при этом следует учитывать, что большинство новых клоновых подвоев являются сложными межвидовыми гибридами, полученными от скрещивания парадизок или дусенов с домашней, сливолистной, сибирской и другими яблонями. Так, подвой ПК-14 имеет «кровь» парадизки VIII, китайской, сибирской, домашней яблонь и яблони Недзвецкого. Таким образом, многие современные подвои представляют собой скорее сборный синтетический вид домашней яблони (*M. domestica* Borkh) [9].

Благодаря небольшим размерам растений значительно облегчаются работы по уходу за таким садом и уменьшаются затраты на борьбу с болезнями и вредителями [3].

Различия в силе роста деревьев, привитых на карликовых, полукарликовых и сильнорослых подвоях, до 5–6-летнего возраста незначительны [10, 11]. Объясняется это хорошей регенеративной способностью и высокой активностью корневой системы клоновых подвоев, которые с первого года обеспечивают не только хорошую приживаемость, но и сильный рост надземной части.

Таблица 1 – Группировка плодовых деревьев по силе роста

Размер по отношению к сильнорослым деревьям	Сила роста	Примерная высота, м
$1/5$	очень карликовые	до 2
$1/4-1/3$	карликовые	2–3
$1/2$	полукарликовые	3–4
$2/3$	среднерослые	4–5
1	сильнорослые	5–7
$1\ 1/4$	очень сильнорослые	выше 7

Деревья на карликовых подвоях начинают плодоносить через 2–3 года после посадки в сад. При этом сроки вступления в пору плодоношения сокращаются на 5–6 лет по сравнению с деревьями, привитыми на семенные подвои [8].

У яблони в результате прививки на карликовые подвои большая часть веществ, накопленных в процессе жизнедеятельности, идет на образование репродуктивных органов, а меньшая – на рост ветвей и корневой системы. Такой характер распределения синтезированных продуктов приводит к формированию растений, которые при небольшом росте дают значительную массу плодов [12, 13].

По наблюдениям Татарина А. Н. [4], у слаборослых деревьев около 60 % синтезируемых листьями веществ расходуется на формирование плодов, а у этих же сортов на сильнорослых подвоях на создание урожая идет лишь 40 % продуктов фотосинтеза.

Изучая процессы закладки плодовых почек, Локонова В. И. [14] установила, что сроки закладки цветковых почек зависят как от силы роста дерева, так и от комплекса метеорологических факторов, которые воздействуют на общее состояние растений. У карликовых деревьев плодовые почки начинают формироваться уже при наличии трех листьев на побеге, а у сильнорослых – только при пяти. При восьми листьях все розеточные побеги на карликовых деревьях сформировали плодовые почки, а у сильнорослых, в лучшем случае, – на 13,4 % побегов.

Карликовые подвои формируют у привитых сортов низкую (2,5–3 м) малообъемную крону, несколько иную, чем сильнорослые. Кроны при этом более освещены и слабее ветвятся.

У сильнорослых деревьев внутренняя часть кроны облиственна слабо. Небольшое количество листьев, расположенных в глубине кроны, не принимает активного участия в фотосинтезе, поскольку интенсивность солнечной радиации здесь резко снижена. В результате исследований Гладышева Н. П. [15], Здоровцова Н. М., Здоровцовой К. С. [16] установлено, что наиболее активен листовой полог толщиной в 1–1,5 м, который поглощает около 60–80 % солнечной радиации, а создание небольших и разреженных крон достигается при культуре слаборослых деревьев.

Известно, что продуктивность плодовых культур зависит от интенсивности нарастания листового полога. При увеличении его до 30–40 тыс. кв. м на 1 га можно рассчитывать на максимальный урожай. Плодовые деревья на карликовых подвоях высаживают в 3–5 раз гуще, чем сильнорослые, что дает возможность за короткий промежуток времени создать большой листовой полог на гектаре сада. Так, по данным Гладышева Н. П. [15], Папировка на карликовом подвое в 14-летнем саду образовывала 30 тыс. кв. м листьев, а деревья на семенном подвое имели только 20 тыс. кв. м.

На сильнорослых подвоях привитые деревья растут сильнее, живут дольше, вступают в плодоношение позже, чем на слаборослых подвоях. Существует прямая зависимость между силой роста, долговечностью подвоя и привитого на нем сорта. Наименее долговечны деревья на карликовых подвоях. Их предельный возраст 15–20 лет. Полукарликовые живут до 20–25 лет, среднерослые – до 25–35 лет, в то время как сильнорослые – 40–50 лет. Однако критерием современной оценки сада служит его продуктивность с едини-

цы площади, качество продукции и ее себестоимость [3].

Исходя из особенностей карликовых и полукарликовых деревьев, на 1 га сада их высаживают от 500 до 1500 шт. и более, что обеспечивает большой выход урожая с единицы площади.

В учхозе «Комсомолец» Мичуринской ГСХА (г. Мичуринск) средняя урожайность по 16 сортам яблони за 11 лет плодоношения составила: на карликовых подвоях – 222 ц/га, полукарликовых – 214 ц/га, сильнорослых – 115 ц/га [3]. Скороплодность и высокую урожайность деревьев яблони на клоновых подвоях, особенно карликовых, подтверждают также исследования Кудасова Ю. Л. [17].

Сады короткого жизненного цикла также дают возможность быстрее обновлять сортимент, совершенствовать приемы агротехники, внедрять новейшие достижения науки [3].

Корневая система клоновых и семенных подвоев значительно различается [1, 8, 11]. У первых она занимает сравнительно небольшой объем почвы, густо разветвлена, и в основном ее масса залегает в поверхностных горизонтах (0–60 см) почвы. Однако отдельные корни уходят на глубину до 2,5–3 м. У деревьев, привитых на семенном подвое, формируется более мощная корневая система.

Размещение в поверхностных слоях почвы большого количества всасывающих корешков у слаборослых деревьев делает их более отзывчивыми на уход по сравнению с сильнорослыми [3]. При высокой агротехнике это свойство играет положительную роль. При плохом уходе дает отрицательные результаты.

На основании полученных данных о размещении корневой системы деревьев яблони, привитых на карликовые подвои, установлено, что они требуют установки опор, так как она у них слабо развитая и очень хрупкая. Для деревьев же, привитых на полукарликах и среднерослых подвоях, постоянная опора не нужна.

Таким образом, клоновые подвои, в особенности карликовые, существенно улучшают продуктивность деревьев и качество яблок. Однако их районированный сортимент (14 подвоев различной силы роста) не достаточно полно отвечает современным требованиям интенсивного плодоводства, вследствие чего назрела необходимость внедрения новых, более скороплодных и урожайных типов подвоев.

Таблица 2 – Характеристика районированных клоновых подвоев яблони *Malus Mill.*

№ п/п	Название подвоя	Область допуска (области республики)	Сила роста
1	57-545	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	полукарликовый
2	ММ-106	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	полукарликовый
3	А-2	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	сильнорослый
4	ПБ-4*	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	карликовый
5	54-118	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	полукарликовый
6	62-396	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	карликовый
7	М-9	Бр, Гм, Гр, Мн	карликовый
8	5-25-3	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	среднерослый
9	М 7	Бр, Гм, Гр	полукарликовый
10	М 26	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	полукарликовый
11	1-48-2	Гр	среднерослый
12	106-13*	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	полукарликовый
13	67-5(32)	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн	полукарликовый
14	71-3-195	Бр, Вт, Гм, Гр, Мн, Мг	среднерослый

Примечание – *Подвои белорусской селекции.

Основная часть

На 1 января 2017 г. в Беларуси районировано 14 клоновых подвоев яблони, в том числе 2 подвоя белорусской селекции (таблица 2). В системе сортоиспытания находится еще 5 подвоев: АРМ 18, Б 7-35, Б 16-20, Парадизка Будаговского (В 9) и Р 14.

В 1977 г. на Брестской областной сельскохозяйственной опытной станции НАН Беларуси нами была начата селекционная работа по созданию отечественных клоновых подвоев яблони (I этап).

От свободного опыления корнесобственных клоновых подвоев яблони В 9, ММ 106, ММ 104, М 3, М 4 к 1991 г. было выделено и испытано в саду 15 гибридов клоновых подвоев яблони, обладающих высокой способностью к вегетативному размножению отводками, зимостойкостью, устойчивостью к болезням, хорошо совместимых с привитыми сортами. Это гибридные сеянцы В 9 (ПБ-4), ММ 106 (106-7, 106-8, 106-10, 106-13); ММ 104 (104-2, 104-8, 104-14, 104-17, 104-39, 104-51); М 3 (3-1); М 4 (4-1, 4-3, 4-13) (II этап).

Из группы сеянцев Парадизки Будаговского (В 9) выделен карликовый клоновый подвой ПБ-4, который районирован в 1999 г. [18]. В маточнике он характеризовался высоким выходом стандартных отводков с развитой корневой системой, зимостойкостью, достаточной устойчивостью к поражению мучнистой росой и паршой. В питомнике подвой совместим с привитыми сортами. Деревья в плодоношение вступают на второй год после посадки.

Динамика роста деревьев на подвоях ММ 106 и ПБ-4 показала, что оптимальная густота посадки сада на этих подвоях составляет 1000 и 2500 деревьев на гектаре соответственно (таблица 3). В этом случае продуктивность яблони на подвое ПБ-4 с 1 га значительно выше, чем на подвое ММ 106 (таблица 4).

Подвой ПБ-4 также районирован в Польше в 2000 г. [19].

В группе полукарликовых и среднерослых форм на III этапе изучения было выделено 4 гибридных подвоя: 106-13, 4-3, 4-13, 3-1. По урожайности за весь период исследований они значительно превосходят исходные формы ММ 106, М 4, М 3 (таблица 5).

В 2011 г. по комплексу хозяйственно полезных признаков районирован клоновый подвой яблони 106-13 [20], полукарликовый, получен от свободного опыления ММ 106.

В маточнике отводки хорошо укореняются. Средний балл укоренения – 4,8. Зимостойкость высокая. Выход стандартных отводков составляет 277 тыс. шт./га.

В питомнике подвой характеризуется хорошим ростом и развитием, выровнены, обеспечивают выход 68,0 тыс. шт./га стандартных однолетних саженцев.

Совместим с районированными сортами. Начало плодоношения привитых сортов на 3-й год после посадки в сад. Корневая система заполняет все горизонты корне-

Таблица 3 – Динамика роста деревьев яблони на подвоях ММ 106 и ПБ-4 (среднее по сортам Антей, Ауксис, Спартан)

Подвой	Высота деревьев на 6-й год роста, м	Диаметр штамба на 6-й год роста, мм
ММ 106 (стандарт)	3,66	87,7
ПБ-4	2,53	59,8

Таблица 4 – Урожайность яблони на клоновом подвое ПБ-4 (среднее по сортам Антей, Ауксис, Спартан)

Подвой	Урожайность средняя за 9 лет, т/га
<i>При густоте посадки на подвое ММ 106 – 1000 дер./га, на подвое ПБ-4 – 2500 дер./га (расчетная)</i>	
ММ 106 (стандарт)	11,8
ПБ-4	15,0
<i>При густоте посадки 666 дер./га (фактическая)</i>	
ММ 106 (стандарт)	7,8
ПБ-4	4,0

Таблица 5 – Урожайность яблони на гибридных клоновых подвоях (среднее по сортам Антей, Ауксис, Спартан)

Подвой	Урожайность, т/га	
	сумма за 7 лет	средняя
ММ 106 (стандарт)	85,5	12,2
106-13	137,9	19,7
М 4	74,4	10,6
4-3	129,6	18,5
4-13	138,2	19,7
М 3	119,7	17,1
3-1	135,8	19,4

Таблица 6 – Характеристика клоновых подвоев яблони ПБ-4 и 106-13

Показатель	ММ 106 (стандарт)	ПБ-4	106-13
Выход стандартных отводков с 1 куста, шт., с 1 га, тыс. шт.	6,1	8,0	9,0
	196,7	262,0	277,0
Степень укоренения отводков, балл	3,2	4,6	4,8
Зимостойкость подвоя (по 5-балльной шкале)	3,6	5,0	5,0
Ветвление отводков (по 3-балльной шкале)	1,1	1,0	1,1
Средняя высота отводков, см	73,0	58,0	79,4
Выход однолетних стандартных саженцев в питомнике, тыс. шт./га	58,0	62,0	68,0
Вступление в плодоношение, год	3–4-й	2-й	3-й
Сила роста в саду, % от стандарта	100,0	79,0	107,0
Урожайность, т/га плодов (в среднем за 7 лет при схеме посадки 5 × 3 м)	12,2	5,0	19,7
Выход стандартных яблок, %	65,0	70,0	78,0

обитаемого слоя и обеспечивает надёжное закрепление деревьев в почве.

Комплексная характеристика подвоев ПБ-4 и 106-13 представлена в таблице 6.

Заключение

По итогам селекции созданы и районированы клоновые подвои яблони ПБ-4 и 106-13, которые рекомендуются использовать в производстве.

ПБ-4 (парадизка Брестская) – карликовый подвой, обеспечивающий выход стандартных отводков в маточнике 262,0 тыс. шт./га и вступление привитых сортов в плодоношение на второй год после посадки в сад. Подвой ПБ-4 включен в Государственный реестр сортов. С 2000 г. подвой ПБ-4 также допущен к использованию в Польше.

106-13 – полукарликовый подвой с выходом стандартных отводков в маточнике 277,0 тыс. шт./га, обеспечивающий вступление привитых сортов в плодоношение на третий год после посадки в сад. Средняя урожайность за 7 лет испытания – 19,7 т/га при схеме посадки 5 x 3 м.

Литература

1. Трусевич, Г. В. Подвои плодовых культур / Г. В. Трусевич. – М.: Колос, 1964. – 495 с.
2. Preston, A. P. Size controlling apple rootstocks / A. P. Preston // Acta Horticulturae. – 1978. – V. 65. – P. 149–156.
3. Будаговский, В. И. Культура слаборослых плодовых деревьев / В. И. Будаговский. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
4. Татаринцов, А. Н. Садоводство на клоновых подвоях / А. Н. Татаринцов. – Киев: Урожай, 1988. – 208 с.
5. Козловская, З. А. Совершенствование сортимента яблони в Беларуси / З. А. Козловская. – Мн.: Топпринт, 2003. – 168 с.
6. Лихонос, Ф. Д. Обзор видов в роде Malus Mill. / Ф. Д. Лихонос // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции (плодовые, ягодные, декоративные культуры, виноград) / ВНИИР им. Н. И. Вавилова; редкол.: Д. Д. Брежнев (гл. ред.) [и др.]. – Ленинград, 1974. – Т. 52, вып. 3. – С. 16–34.
7. Wagner, I. Isozymes in Malus sylvestris, Malus domestica and in related Malus species / I. Wagner, N. F. Weeden // Acta Horticulturae. – 2000. – N 538. – Vol. 1. – P. 51–56.

8. Будаговский, В. И. Карликовые подвои для яблони / В. И. Будаговский. – М.: Сельхозгиз, 1959. – 352 с.
9. Квиклис, А. О номенклатуре и классификации клоновых подвоев / А. Квиклис // Садоводство. – 1977. – № 3. – С. 29–30.
10. Попов, Б. А. Сады на карликовых подвоях / Б. А. Попов. – М.: Россельхозиздат, 1976. – С. 207.
11. Кашин, В. И. Научные основы адаптивного садоводства / В. И. Кашин. – М.: Колос, 1995. – 335 с.
12. Колтунов, В. Ф. Опыт внедрения интенсивного плодового садоводства на слаборослых подвоях в Краснодарском крае / В. Ф. Колтунов // Клоновые подвои в интенсивном садоводстве: науч. тр. / Укр. НИИ садоводства; редкол.: В. И. Будаговский (гл. ред.) [и др.]. – М.: Колос, 1973. – С. 126–133.
13. Forshey, Mc. Production efficiency of large and a small McIntosh apple tree / Mc. Forshey, M. Kee // Hort Science. – 1970. – N 5. – P. 3.
14. Локонова, В. М. Влияние подвоя на сроки закладки цветковых почек у яблони / В. М. Локонова // Тр. Плодоовощного ин-та им. И. В. Мичурина. Агротехника и селекция плодовых культур; редкол.: В. И. Будаговский [и др.]. – Воронеж, 1970. – Т. XXIV. – С. 24–28.
15. Гладышев, Н. П. Площадь листьев яблони на карликовых и сильнорослых подвоях при различной обрезке и нагрузке деревьев урожаем / Н. П. Гладышев // Биология и агротехника слаборослых деревьев яблони: сб. науч. тр. / Воронежский с.-х. ин-т им. К. Д. Глинки; редкол.: В. И. Будаговский [и др.]. – Воронеж, 1972. – С. 73–76.
16. Здоровцов, Н. М. Яблоня на клоновых подвоях / Н. М. Здоровцов, К. С. Здоровцова. – Минск: Ураджай, 1979. – 72 с.
17. Кудасов, Ю. Л. Загущенный карликовый сад и решение проблемы увеличения производства фруктов / Ю. Л. Кудасов // Вестник с.-х. науки. – 1977. – № 9. – С. 87–92.
18. Самусь В. А., Здоровцов Н. М., Лукуть Т. Ф., Павлючик А. С. Свидетельство селекционера № 0000410. Клоновый подвой яблони ПБ-4 по заявке № 9602461 с датой приоритета 12.02.96. Заявитель Брестская государственная сельскохозяйственная опытная станция. В соответствии с приказом Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 14.01.99 г. № 9. Зарегистрировано в книге учета и выдачи свидетельств № 21.
19. Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych. Lista odmian roślin sadowniczych, 2001.
20. Самусь В. А., Здоровцов Н. М., Лукуть Т. Ф., Павлючик А. С. Свидетельство селекционера № 0003952. Клоновый подвой яблони 106-13 по заявке № 2007096 с датой приоритета 29.11.06. Заявитель РУП «Брестская областная сельскохозяйственная опытная станция НАН Беларуси». В соответствии с приказом Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 29.12.10 № 598. Зарегистрировано в книге учета и выдачи свидетельств № 2152.

УДК 635.342:[631.828+631.559](476)

Изменение морфометрических параметров и урожайности белокачанной капусты в зависимости от доз цинковых удобрений

М. Ф. Степура, доктор с.-х. наук
Институт овощеводства

(Дата поступления статьи в редакцию 09.01.2018 г.)

В статье представлены морфометрические параметры по фазам роста и развития растений белокачанной капусты. Оптимизирована доза цинковых удобрений, которая обеспечивает наибольшую прибавку урожая кочанов капусты.

Введение

Капустные культуры потребляют большое количество микроэлементов для формирования хорошей урожайности, поэтому применение микроудобрений должно стать необходимым условием системы питания [6]. Важную роль в процесс фотосинтеза, дыхания, белкового и углеводного обмена в растениях играет цинк. Цинк обуславливает накопление крахмала, сахаров, а также уменьшает накопление органических кислот и амидаз. До настоящего времени считалось, что в рамках существующих систем земледелия уровень содержания микроэлементов являлся достаточным и проблема недостатка микроэлементов несущественной. Тем не менее данные свидетельствуют

Morphometric parameters for the phases of growth and development of white cabbage plants are presented in the article. The dose of zinc fertilizers is optimized, which ensures the greatest increase in the yield of cabbage cabbage.

о том, что в большинстве стран проблема микроэлементов становится всё более и более часто встречающейся. Особо стала актуальной эта проблема в настоящее время в связи с резким снижением вносимых доз органических удобрений под овощные культуры и, в частности, при возделывании капусты.

Согласно результатам обследования дерново-подзолистых земель, содержание цинка в них снизилось на 25 % [2, 3, 5]. Применение микроэлементов способствует не только повышению урожайности, но и улучшению качественных показателей продукции. Учитывая, что капуста имеет длительный период вегетации, тем самым она поглощает большое количество разнообразных