

ким изделиям относят детали, несущие в конструкциях машин и механизмов функции элементов, воспринимающих внешнее силовое или иное воздействие, обеспечивающее работоспособность этих устройств. Это — шестерни, храповики, собачки, эксцентрики, рычаги, кольца, шайбы, заглушки, колпачки, крышки, фланцы, корпуса подшипников, разборные подшипники скольжения и др.

Заключение. Использование меди и её сплавов в аддитивных технологиях открывает новые возможности для разработки высококачественных и функциональных изделий в различных отраслях. Благодаря своим уникальным свойствам, таким как высокая проводимость электричества и тепла, а также отличная коррозионная стойкость, медь находит применение в электронике, энергетике, автомобилестроении и аэрокосмической промышленности.

Аддитивные технологии, такие как 3D-печать, позволяют создавать сложные геометрические формы и конструкции, которые невозможно произвести традиционными методами. Это значительно расширяет дизайнерские и функциональные возможности изделий, а также сокращает время и затраты на производство.

Перспективы применения меди и её сплавов в аддитивных технологиях являются многообещающими. С их помощью можно создавать более эффективные и инновационные решения, что будет способствовать развитию современных производственных процессов и улучшению качества конечной продукции.

Список цитируемых источников

1. Гиршов, В. Л. Современные технологии в порошковой металлургии: учеб. пособие / В. Л. Гиршов, С. А. Котов, В. Н. Цеменко. — СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2010. — 385 с.
2. Зленко, М. А. Аддитивные технологии в машиностроении : издательство / М. А. Зленко, А. А. Попович, И. Н. Мутылина — Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2013. — 218 с.
3. Материалы аддитивного синтеза : пособие по одному. дисциплине для студентов специальности 1-36 07 02 «Производство изделий на основе трехмерных технологий» днев. формы обучения / Е. П. Поздняков. — Гомель ГГТУ им. П. О. Сухого, 2021. — 283 с.

УДК 634.718.2:581.41

И. А. Приходько

Государственное учреждение образования «Лицей №1», Барановичи, Республика Беларусь»

Научный руководитель Е. М. Ритвинская

БОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА *RUBUS ROSIFOLIUS* J. SM

Введение. Малина розолистная (*Rubus rosifolius* J. Sm.), также известная как малина земляничная или малина маврикийская, является интересным видом рода *Rubus*. Род *Rubus* L. (Розовые, *Rosaceae*) является обширным и разнообразным, включающим множество видов с различным жизненным циклом, морфологией и ареалом распространения [1]. В то время как большинство культивируемых видов малины происходят из умеренного климата, малина розолистная (*Rubus rosifolius* J. Sm.) выделяется своим тропическим и субтропическим происхождением и рядом уникальных морфологических особенностей [2]. Подробное изучение ботанических характеристик *R. rosifolius* позволит определить ее потенциал для использования в различных областях, а также внести вклад в изучение разнообразия рода *Rubus* [3].

Основная часть. *Rubus rosifolius* имеет широкое распространение в тропических и субтропических регионах Азии, Австралии, Африки и Америки. Считается, что вид происходит из Азии, но был интродуцирован во многие другие регионы. Встречается в различных местообитаниях, включая влажные леса, горные склоны, берега рек и обочины дорог. Является агрессивным видом и может распространяться, образуя густые заросли.

Малина розолистная (*Rubus rosifolius* J. Sm.) — многолетний полукустарник или кустарник высотой от 0.5 до 2 метров. В зоне умеренного климата высота растения не превышает 1 метра. Побеги прямостоячие или дугообразные зеленые. Осенью становятся красноватого или коричневатого цвета, густо покрытые тонкими шипами (рисунок 1).

Корневая система мочковатая хорошо развитая, поверхностная, образующая корневые отпрыски.

Листья сложные, непарноперистые, с 5–7 листочками (рисунок 2). Листочки ланцетные или яйцевидные, с зубчатым краем и заостренной вершиной. Верхняя поверхность листочков зеленая, нижняя — более светлая, часто опушенная. Листья напоминают листья розы, что отражено в названии вида (*rosifolius* — «розолистный»).

Цветки одиночные или собраны в небольшие малоцветковые соцветия, расположенные в пазухах листьев. Цветки крупные, до 4 см в диаметре, с белыми лепестками (рисунок 3). Цветение может происходить в течение всего года, особенно в теплом климате.

Плоды сборные костянки, шаровидные или овальные, ярко-красного цвета при созревании. Ягоды обычно крупные, от 3 до 5 см в диаметре, иногда до 5 см, и весом до 5 грамм привлекательного товарного вида, однако длительную транспортировку ягода переносит плохо (рисунок 4). На второй-третий год после посадки ягоды становятся крупнее, чем в первый год. Период плодоношения растянутый, урожайности невысокая.

Плоды *Rubus rosifolius* содержат сахара (глюкозу, фруктозу), пищевые волокна, пектин, витамины С, В, Е, макро- и микроэлементы Са, К, Mg, Р, Fe, фенольные соединения и антоцианы (обеспечивающие красный цвет плодов).

Ягоды *R. rosifolius* съедобны, но часто имеют пресный или слегка кисловатый вкус. Их употребляют в свежем виде, используются для приготовления джемов, желе и напитков (рисунок 5).



Рисунок 1 — Куст
Rubus rosifolius J. Sm.



Рисунок 2 — Лист
Rubus rosifolius J. Sm.



Рисунок 3 — Цветок
Rubus rosifolius J. Sm.



Рисунок 4 — Плод
Rubus rosifolius J. Sm.



Рисунок 5 — Варенье из плодов
Rubus rosifolius J. Sm.

Малина розолистная (*Rubus rosifolius* J. Sm.) — многолетник, поэтому на зиму вся надземная часть высыхает, а весной из подземных почек отрастают новые побеги. Растение неприхотливое, способно расти в самых неблагоприятных условиях. Однако для получения хорошего урожая следует соблюсти несколько условий: куст должен расти на хорошо освещенном месте и регулярно поливаться. К почве растение не требовательно, однако, на бедных грунтах плодоношение слабее. *R. rosifolius* практически не поражается болезнями и вредителями и без проблем переносит белорусские зимы.

Заключение. *Rubus rosifolius* представляет собой интересный вид малины, обладающий рядом уникальных характеристик. Листья, напоминающие листья розы, и ярко-красные плоды делают его привлекательным для использования в декоративном садоводстве. Широкий ареал распространения и адаптация к различным экологическим условиям свидетельствуют о высокой экологической пластичности вида.

Несмотря на то, что плоды *R. rosifolius* не отличаются выдающимися вкусовыми качествами, они содержат ценные биологически активные вещества и могут быть использованы в качестве источника витамина С и антиоксидантов.

Rubus rosifolius J. Sm. представляет собой перспективный вид для дальнейшего изучения. Необходимо проведение исследований, направленных на определение химического состава и фармакологической активности различных частей растения, а также на оценку возможности использования *R. rosifolius* в селекции с целью улучшения вкусовых качеств и повышения урожайности.

Список цитируемых источников

1. *Mabberley, D. J.* Mabberley's Plant-Book: A Portable Dictionary of Plants, their Classification and Uses / D. J. Mabberley. — Cambridge : Univ. Press, 2008. — 1021 pp.
2. Magnoliophyta: Picramniaceae to Rosaceae // Flora of North America : North of Mexico. — New York and Oxford. — 2014. — Vol. 9. — 752 pp.
3. *Серебрякова, Т. И.* Морфология вегетативных органов высших растений / Т. И. Серебрякова. — М.: Советская наука, 1959. — 480 с.

УДК 631.333.(476)

А. Г. Тихончук

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

Научный руководитель В. А. Дремук

МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

Введение. В Республике Беларусь разработана Государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021—2025 годы. Целями Государственной программы являются повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции и продуктов питания, наращивание экспортного потенциала, развитие экологически безопасного сельского хозяйства, ориентированного на укрепление продовольственной безопасности страны, обеспечение полноценного питания и здорового образа жизни населения. Реализация Государственной программы будет способствовать повышению эффективности производства сельскохозяйственной продукции за счет внедрения ресурсосберегающих технологий, обеспечивающих сокращение материальных и трудовых затрат, снижения себестоимости, улучшения качества продукции для поддержания ее конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках. Индикатором развития зернового подкомплекса является достижение к 2025 году производства зерна в объеме не менее 10 млн. тонн, урожайности зерновых не менее 40 центнеров с гектара [1].

Основная часть. Повышение плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур невозможно без внесения в почву значительных доз органических и минеральных удобрений.

Минеральные удобрения бывают простые, содержащие один питательный элемент (фосфорные, калийные, азотные), и сложные, состоящие из 2...3 питательных элементов (нитрофоска, аммофос). Каждое удобрение (простое и сложное) имеет определенное количество действующего вещества, согласно которому устанавливается норма внесения удобрений в почву. Кроме простых и сложных удобрений, выпускают микроудобрения, содержащие бор, молибден, марганец, медь и др., крайне необходимые для отдельных сельхозкультур и вносимые в очень малых дозах. Твердые минеральные удобрения выпускаются в виде порошков, кристаллов и гранул. Гранулы обычно имеют размер от 1 до 4 мм. Гранулированные удобрения значительно лучше вносить машинами. Их питательные вещества полнее используются растениями.

Для внесения минеральных удобрений используются следующие типы машин: навесные и прицепные разбрасыватели (автомобильные, тракторные, самоходные), комбинированные сеялки для внесения удобрений при посеве, подкормочные приспособления к почвообрабатывающим и посевным машинам [2].

Основными агротехническими требованиями к машинам для внесения удобрений являются выдержанность заданной нормы и равномерность распределения по площади поля. Для разбрасывателей минеральных и органических удобрений допускаются отклонения от заданной нормы до $\pm 10\%$. Неравномерность внесения (распределения) удобрений по площади почти для всех машин и видов удобрений допускается до 25% [3].