

Всероссийский конкурс научно-технологических проектов

Свердловская область

2017-2018

Проектный кейс:

**Разработка современной технологии ускоренного
получения высоковитаминной зелени «Ростков» и
«Проростков»**

**Составитель: заведующий кафедрой овощеводства и плодородства
им. проф. Н.Ф. Коняева. ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, к.с-х.н., доцент
Карпухин М.Ю.**

Проростки и ростки

Овощами называют используемые в пищу сочные органы травянистых растений – корни, корневища, клубни, стебли, почки, листья, цветки или плоды. Этому определению соответствуют все более широко используемые в мире проростки и ростки различных культурных растений (овощных, полевых, кормовых и др.)

В литературе существует обобщенное понятие «проростки», однако с учетом специфики подготовки следует различать понятия «проростки» и «ростки».

Проростки – начавшие проращать семена, ростовые процессы идут полностью за счет гетеротрофного питания. Внешне у проростков имеется наличие растущего первичного корня, оболочка покрывает в большей или меньшей степени прорастающее семя (плод).

Период от замачивания до получения «проростка», как правило, близок к периоду, в который оценивается «энергия» прорастания семян.

Ростки – фаза роста молодого растения, которое имеет хорошо развитый гипокотиль, развернутые зеленые семядоли и, часто, зачатки первичных листьев или их наличие. Растения переходят или уже полностью перешли от гетеротрофного к автотрофному питанию.

Проростки, ростки – легко получаемый и дешевый продукт – являются наиболее концентрированным и, вместе с тем, естественным источником витаминов, ферментов, эфирных масел, аминокислот, минеральных веществ.

Прорастающие семена от не проросших отличаются высоким содержанием воды и различных групп ферментов. Под действием ферментов в процессе прорастания углеводы семян расщепляются на простые, легко усвояемые сахара; сложные белки семян превращаются в усвояемые организмом аминокислоты. В проростках злаков, бобовых культур, орехов содержится все восемь незаменимых для человеческого организма аминокислот, однако количественное их соотношение в проростках каждого вида свое, и чтобы добиться сбалансированного их поступления в организм, следует употреблять проростки не одного, а целого ряда растений.

Жиры, содержащиеся в ряде семян, в орехах под действием фермента липаза превращаются при их прорастании в легко усвояемые организмом жирные кислоты.

Витамины, содержащиеся в сухих семенах в ничтожных количествах, интенсивно синтезируются в прорастающих семенах и особенно ростках

растений. Это, прежде всего, витамин С, провитамин А, витамины группы В (В₁, В₂, В₆), витамины К, И, Е. Витамин С, кроме своих основных функций, предохраняет в организме витамины А и Е от разрушения.

Минеральные вещества составляют основу обмена веществ – совокупность химических и физических процессов, которые обеспечивают гармоничное функционирование организма. Кроме минеральных солей уже имеющихся в семенах, проростки, и в еще большей степени – ростки усваивают минеральные вещества, содержащиеся в воде, которая используется при проращивании, а ростки, кроме того, из почвы, на которой они выращиваются. Важно подчеркнуть, что минеральные вещества в проростках, ростках хелатизированы, т.е. они связаны с аминокислотами. Поэтому они полноценно усваиваются человеческим организмом в отличие от химически чистых элементов.

Зеленые проростки и особенно ростки содержат хлорофилл, химические элементы которого участвуют в формировании компонентов красных кровяных телец.

Качественная характеристика проростков ряда культур приводится в основном по данным Э. Вигмор (2000).

Люцерна – Проростки люцерны – один из основных видов проростков, используемых в системе питания. Они служат источником белков, витаминов группы В, а также витаминов А, С, Е, К содержат соли кальция, магния, калия, железа, микроэлементы селен, цинк.

Маш (фасоль золотистая) Его проростки на протяжении многих веков использовались в пищу на Востоке. Это прекрасный источник белка, в частности, аминокислоты метионина, оказывающей успокаивающее действие на нервную систему. Проростки содержат основные витамины, хорошо усвояемое железо, калий.

Горох. Проростки этого растения служат источником белка, углеводов, органических волокон, провитамина А, минеральных соединений, из которых следует выделить железо, калий и магний.

Тыква. Проростки содержат высококачественный белок, жиры, комплекс витаминов и, прежде всего, витамин Е, а также железо, цинк.

Рожь. Проростки ржи слегка сладковаты, кроме углеводов они содержат легко усвояемые белки, витамины группы В, витамин Е, из минеральных веществ наибольшую ценность в них имеют Р, К и Mg.

Пшеница. Ее проростки – источник белка, углеводов, витаминов группы В, солей магния, фосфора, цинка, селена. Проростки пшеницы – один из лучших источников витамина Е, который действует как антиоксидант, предотвращения разрушение в организме ценных жизненноважных

соединений. Этот витамин является протектором сердечной мышцы, значительна его роль в функционировании половой системы.

Горчица, кресс-салат, руккола. Проростки этих культур содержат каротин, витамины С и группы В, минеральные соли, их горчичные масла способствуют улучшению секреторной деятельности пищеварительной системы.

Капусты. Их проростки ценятся за содержание витаминов С, группы В, каротина, а также противоязвенного витамина U, соединений макро- и микроэлементов. Как отмечает В.Н. Огарков (2004), проростки брокколи и других видов капусты содержат не только богатейший запас витаминов, минеральных веществ, но и такое соединение, как индол-3-карбинол. Биологически активное вещество индол – 3 – карбинол создает в организме идеальные условия для приостановки развития опухолей, рост которых определяется, в частности, нарушением уровня гормона эстрогена.

Кукуруза. Ее проростки богаты углеводами, жирами содержат витамины Е, С, группы В, каротин, минеральные соли, органические волокна, обеспечивающие вывод из организма тяжелых металлов, радионуклеидов.

Подсолнечник. Проростки богаты питательными веществами, а именно белками, жирами, а также витаминами Е, группы В; из минеральных веществ – кальцием, фосфором, калием, магнием.

Способы получения проростков

Отбор семян. Для получения качественных проростков, а затем и ростков должны использоваться семена, отвечающие по посевным качествам 1 классу. Если посевные качества семян не известны, следует самостоятельно определить их энергию прорастания и всхожесть.

Дополнительно следует провести следующие мероприятия:

1. Очистить семена от возможного мусора, пыли, грязи.
2. Разделить семена по крупности или массе. Разделение по фракциям позволяет иметь при их использовании более ровное и дружное прорастание семян, что повышает качество получаемой продукции. Для разделения семян по крупности используют решета с различным диаметром или шириной отверстий, возможна также ручная переборка семян. Мелкие и всплывшие семена лучше не использовать для получения как проростков, так и ростков.
3. Дезинфекция семян. Для получения здорового материала следует прибегнуть к дезинфекции семян, для этого после разделения семян на фракции их промывают водой с температурой 90-100⁰С в течение 10-20

секунд; можно также использовать 3% раствор перекиси водорода. В стеклянную или керамическую посуду наливают раствор перекиси водорода, в него на 5-6 минут высыплют семена и непрерывно их помешивают. Соотношение семян и раствора 1:3-4.

Таблица 1

Основные условия и показатели при выращивании проростков

Культура	Продолжительность		Конечный размер проростка, см	Соотношение объемов семени/проростки
	Замачивание, часов	Проращивание, сутки		
Люцерна	4-6	4-5	2-3	1:3
Клевер	4-6	3-4	2-3	1:3
Горох	8-12	2-3	1-1,5	1:2-3
Маш	8-12	2-3	2-3	1:4-5
Редис, редька	4-6	3-4	2-3	1:3-5
Виды капуст	4-6	3-4	2-3	1:3-4
Горчица	4-6	3-4	1-2	1:3-4
Репка	4-6	3-4	1-2	1:3-4
Пшеница	8-12	3	0,5-2	1:2
Рожь	8-12	3	0,5-2	1:2
Кукуруза	8-12	3-4	1-2	1:2
Тыква*	6-8	1	0,5	1:1,6
Подсолнечник*	6-8	2	0,5	1:1,5

- Семена надо очищать от кожуры перед проращиванием.

Проращивание в мешочках.

Для проращивания используются мешочки из специальной мелкой нейлоновой сетки. Размер мешочков 20x30 см, верхняя часть может стягиваться шнуром по принципу кисета.

В мешочки с учетом их объема (около 2-х литров) засыпают подготовленные семена, затем стягивают шнуром отверстие и опускают в воду для замачивания. Затем подвешивают мешочек и дают стечь избытку воды, после чего его помещают в перфорированный полиэтиленовый мешочек и снова подвешивают. Перфорация обеспечивает доступ кислорода, а пластиковый мешок защищает прорастающие семена от высыхания. В период проращивания семена два-три раза в день промывают.

Проращивание в кюветах.

Проращивание в кюветах чрезвычайно эффективно, так как в этом случае семена не перемещаются каждый раз при их промывке. Кюветы должны иметь дно с отверстиями, диаметр которых не позволял бы проваливаться в

них семенам, чем больше отверстий, тем лучше. Семена сначала замачивают, а затем равномерно распределяют по дну кюветы, стремясь, чтобы они лежали не более чем в два слоя. При регулярных промывках семян через отверстия поступает, а затем стекает вода, в остальное время через них к проросткам поступает воздух.

Промывка должна вестись аккуратно: кюветы с семенами медленно погружают в емкость с водой так, чтобы семена были полностью покрыты водой. Затем также постепенно кюветы поднимают, обеспечивая сток воды. После промывки кюветы вставляют в полиэтиленовые пакеты на установленные внутри них деревянные или пластиковые решетки, чтобы обеспечить сток излишней воды, и в дальнейшем – поступление к семенам воздуха. Пакет предотвращает высыхание проростков.

Модифицированным кюветным способом является выращивание проростков на сетчатых поддонах в специальном помещении при регулярном мелкодисперсном увлажнении семян. Избыток влаги стекает, а семена постоянно обеспечены кислородом воздуха. Способ предполагает конвейерное перемещение поддонов с сменами и равномерное поступление готовых проростков. Обычно на поддоне размещают семена одного вида, однако возможно получение проростков нескольких видов, имеющих одинаковый цикл формирования.

Уборка, хранение.

Имеющаяся на семенах кожура может ухудшать вкусовые качества выращиваемых проростков. Не очищают перед употреблением проростки гороха, чечевицы, ржи – они имеют тонкую и трудноотделяемую кожуру. Семена подсолнечника, тыквы очищают от кожуры перед проращиванием. После проращивания на проростках капусты, редиса, редьки, кресс-салата, рукколы, люцерны, клевера, фасоли золотистой в большей или меньше степени сохраняется кожура, которую следует удалять.

Очистку проростков от кожуры удобно проводить в больших кастрюлях, эмалированных ведрах, наполовину заполненных водой. С банок, в которых выращивались проростки, снимают марлю, заполняют их водой, а затем вес содержимое аккуратно вываливают в подготовленную для очистки посуду.

Осторожное перемешивание проростков рукой способствует отделению кожуры, часть ее опускается на дно. Всплывшую часть убирают шумовкой, а затем осторожно, стараясь, чтобы осевшая на дно кожура не поднялась, собирают освободившиеся от кожуры проростки руками.

Перед употреблением проростки слегка подсушивают, освобождая от капельно-жидкой влаги на ситах, дуршлагах, полотенцах. Часть проростков после подсушивания можно поместить на хранение в холодильник.

Проростки укладывают в стеклянные банки, небольшие полиэтиленовые пакеты (важно, чтобы они лежали рыхло, а емкости были закрыты), предупреждая высыхание проростков. При температуре 3-4⁰С срок хранения может достигать 10 дней.

Способы использования проростков.

Чаще всего проростки употребляют в свежем виде как составную часть салатов, при приготовлении зеленых напитков, как гарнир к маринованным овощам, их добавляют в йогурты, молоко. Это ценный компонент при приготовлении супов, выпечке лепешек, хлеба.

Ростки.

Если проросткам создать условия и дать развиваться более длительное время, помещая их в конце выращивания в условия хорошей освещенности, мы получим ростки этих культур длиной 5-20 см. Пищевая и диетическая ценность ростков по ряду показателей лучше, чем проростков. Они содержат хлорофилл, который играет важную роль в кроветворной деятельности нашего организма, njih резко увеличивается, по сравнению с проростками, содержание витамина С, каротина, фолиевой кислоты, а также эфирных масел, регулирующих секреторную деятельность кишечной системы.

Выращивание ростков ведется двумя способами:

1. Ростки формируются за счет запасов питательных веществ семени (плода). В этом случае подготовленные семена помещают на инертные (лишенные питательных веществ) материалы: целлюлозный субстрат, измельченную бумагу, опилки, верховой торф, вату, паклю. Важно, чтобы используемые материалы обладали высокой влагоемкостью. В дореволюционной России для этих целей использовали войлок.
2. Ростки выращивают на почвенных субстратах, компостах, как правило, без использования минеральных удобрений (гречиха, подсолнечник), они формируют первичные листья, высота их может достигать 15-20 см.

Для выращивания ростков на инертных субстратах используют кюветы с высотой стенок 1-2,0 см, в которых находится субстрат. В том случае, когда используют почвенные субстраты, минимальная высота стенок кювет 2-2,5 см.

Весь цикл выращивания ростков можно разделить на следующие этапы:

1. **Подготовка семян** проводится так же, как и при выращивании проростков. Семена либо сразу наносятся на субстрат, либо

предварительно замачивают и проращивают до появления корешков у 3-5% семян. Замачивание и проращивание проводится уже описанным способом, однако этот период значительно короче, и главным критерием проращивания является появление единичных проростков. После этого семена подсушивают (при этом нельзя, чтобы на них попадал солнечный свет).

Семена кресс-салата, рукколы при набухании выделяют слизь, которая при склеивает семена, что не позволяет их равномерно высевать. Поэтому, если семена этих культур замачивают, то посев проводят набухшими семенами, нанося образовавшееся «желе» на поверхность субстрата. Можно высевать на увлажненный субстрат и сухие семена этих культур. Для более полного освобождения ростков от оболочек семян после посева семена присыпают тонким слоем перлита или вермикулита. При выращивании ростков на почвенных субстратах семена присыпают тем же субстратом.

- 2. Проращивание в темноте.** В этот период создаются условия, обеспечивающие интенсивный рост подсемядольного колена – гипокотыля, раскрытие и формирование семядолей.

Сразу после посева кюветы устанавливают в специально изготовленные по их размеру картонные коробочки, высота стенок которых должна соответствовать планируемой высоте ростков. Затем лотки и кюветы помещают в темное помещение. Температура в этот период 22-24 °С, влажность воздуха 90-95%. В условиях темноты ростки в основном достигают своей конечной высоты в том случае, когда они выращиваются на инертных субстратах.

- 3. Световой период выращивания ростков.** Кюветы со сформировавшимися в темноте ростками перемещают в световую зону. При этом нельзя в первые дни допустить попадания на ростки прямых солнечных лучей, температура снижается до 14-15 °С. Необходимо следить за влажностью субстрата, избегая его пересушивания или переувлажнения. Влажность воздуха поддерживается на уровне 80-85%. Лучше всего увлажнять ростки и субстрат мелкодисперсным опрыскиванием.

Ростки, выращенные на инертных средах и сформировавшие обычно только зеленые семядоли, реализуют в коробочках, в которые были вставлены кюветы с субстратом. Их срезают или состригают на уровне субстрата, посыпая бутерброды или оформляя различные блюда.

Ростки таких культур, как подсолнечник, гречиха достигают высоты 20 см, у них развиваются первые листья. Благодаря высокой плотности посева ростки формируются нежные и сочные. Их срезают ножом или секатором на уровне почвы.

Таблица 2

Основные условия и параметры выращивания ростков

Культура	Масса семян, г/100 см ²	Часов		Рост на субстрате, суток		Высота ростков, см
		замачивание	Проращивание, барботирование	в темноте	на свету	
				20-24 ⁰ С	20-24 ⁰ С	
Кресс-салат	2,4-3,0	3	-	4-6	3-4	5-6
Руккола	1,8-2,2	3	-	4-6	3-4	5-6
Капусты	4,5-5,4	6	12-16	4-6	3-4	5-6
Горчица	2,2-3,0	3	12-16	4-6	3-4	5-6
Репа	2,4-3,2	6	12-16	4-6	3-4	5-6
Редис	6,0-7,0	6	12-16	4-6	3-4	5-6
Редька	6,5-7,5	6	12-16	4-6	3-4	5-6
Бораго	5,0-6,5	8	16-18	5-7	4-5	5-6
Люцерна	3,8-4,0	6	12-16	4-6	3-4	3-4
Клевер	3,5-3,7	6	12-16	4-6	3-4	3-4
Пшеница	14,0-16,0	8	16-18	4-6	4-6	6-10
Гречиха	11,0-12,0	8	16-18	5-7	5-10	6-10
Подсолнечник	21,0-24,0	8	16-18	5-7	5-10	6-10

Задания для выполнения проекта

1. Изучение технологии получения зелени методом «Ростков».
2. Изучение технологии получения зелени методом «Проростков».
3. Изучение фенологии получения ростков по сельскохозяйственным культурам
4. Изучение фенологии получения проростков по сельскохозяйственным культурам
5. Изучение субстратов для получения «Ростков» и «Проростков».
6. Изучение посевного материала сельскохозяйственных культур для получения «Ростков» и «Проростков».
7. Изучение микроклимата для получения зелени.
8. Изучение литературных и интернет источников по получению продукции из «Ростков» и «Проростков».
9. Изучение особенностей хранения. Вредители и болезни «Ростков» и «Проростков».
10. Изучение органолептического метода и дегустации «Ростков» и «Проростков» с оформлением необходимых документов.