

Повышаем пищевую ценность и качество репчатого лука по биотехнологии АС-35 (НВП «БашИнком»)

Какую роль играет лук репчатый (*Allium cepa*) в здоровье человека? За пять тысяч лет выращивания этой культуры человечество достаточно хорошо изучило его полезные свойства и успешно применяло в профилактике и лечении серьезных заболеваний дыхательной системы, кровообращения, пищеварения, инфекционных заболеваний и т.д.

В репчатом луке содержатся макро- и микроэлементы: алюминий (Al), бор (B), барий (Ba), кальций (Ca), хром (Cr), медь (Cu), железо (Fe), калий (K), магний (Mg), марганец (Mn), молибден (Mo), натрий (Na), никель (Ni), фосфор (P), свинец (Pb), селен (Se), кремний (Si), олово (Sn), стронций (Sr), теллур (Te), цинк (Zn) (Наумова и др., 2024.). По данным Бородачевой (2020), лук превосходит другие овощи по содержанию одновременно трех элементов: железа, цинка и меди, совместное действие которых усиливает защитные свойства организма. В луке содержится витамин С, а также токоферол (Е), никотиновая кислота (РР), тиамин (В₁), пантотеновая кислота (В5), пиридоксин (В6), филлохинон (К), ретинол (А), фолат (В₉).

Очевидно, что повышение содержания витаминов и минералов в луке, как и в других овощах, повышает его питательную и целебную ценности. Сейчас это особенно актуально, поскольку в последние десятилетия в мире отмечается тенденция к уменьшению нутриентов в овощах и фруктах. Так, в Южной Корее было исследовано изменение содержания основных питательных веществ в овощах с 1981 по 2021 годам (Seonghee, 2022). За 40 лет в овощах наблюдалась тенденция к снижению содержания таких нутриентов, как кальций, железо, тиамин, рибофлавин, аскорбиновая кислота и др. Подтверждено, что за это время в луке уменьшилось содержание: кальция – на 0,09 мг, фосфора – 1,3733 мг, железа – 0,002 мг, витаминов: тиамина – на 1,6 мкг, рибофлавина – на 3,5 мкг, ниацина – на 1 мкг, витамина С – на 39 мкг. За период с 1975 по 1997 гг. в Индии содержание питательных веществ в луке снизилось: кальция – на 25,9%, железа – на 56%, витамина А – в два раза, витамина С – на 36% (Bhardwaj et al., 2024). Английские ис-

следователи на основе публикаций 1940–1991 годов проанализировали динамику содержания нутриентов в овощах (Mayer et al., 2021). Установлено, что за этот период в них уменьшилось содержание: натрия – на 52%, железа – на 50%, меди – на 49%, магния – на 10%. Похожая тенденция отмечена также американскими исследователями при анализе изменения содержания в овощах минералов и витаминов (Davis et al. 2024).

В России, согласно справочникам (Скурихин, Волгарева 1987; Скурихин, Тутельян, 2002), содержание некоторых питательных веществ в луке с 1987 по 2002 годам не изменилось. Тем не менее, с учетом мировой тенденции, а также ростом неинфекционных заболеваний (Амирова и др., 2024), одной из причин которых является недостаточное потребление витаминов и минералов, насущной задачей в производстве лука, как и других овощей, является не только повышение урожайности, но и увеличение содержания нутриентов.

Биотехнология АС-35, разработанная НВП «БашИнком», позволяет увеличить содержание витамина С на 22%, а фосфора (Р в отличие от Р2О5 в экспериментах Пронько и др., 2018) на 19% (табл. 1). Эти и другие данные, приведенные в таблице, получены при выращивании лука сорта Кармен в ИП Михайлов А.В. в Батыревском районе Чувашской Республики с применением экологически безопасных препаратов Фитоспорин-М, 33 Богатыря, Гуми-20 и Кормилица Микориза (рис. 1).

Технология выращивания, повышающая количество витаминов и минералов в луке

Батыревский район Чувашской Республики по праву является луковым центром России, закрывающая 80% потребности лука в стране. Молодой фер-

Таблица 1 Повышение уровня нутриентов в луке при использовании препаратов и технологии ООО НВП «БашИнком»			
Нутриенты	Контроль	Технология АС-35	Увеличение в сравнении с контролем
Витамины, мг/100 г			
Аскорбиновая кислота (С)	8,22	10,04	+22%
Токоферол (Е)	0,18	0,22	+22%
Никотиновая кислота (РР)	0,39	0,48	+23%
Тиамин (В1)	0,03	0,06	+100%
Пантотеновая кислота (В5)	4,84	5,17	+7%
Пиридоксин (В6)	0,07	0,11	+57%
Витамины, мкг/100 г			
Филлохинон (К)	0,25	0,28	+12%
Ретинол (А)	0,03	0,05	+67%
Фолаты (В9)	8,31	8,84	+6%
Макроэлементы, мг/100 г			
Натрий (Na)	3,52	4,04	+15%
Калий (К)	168,4	175,0	+4%
Магний (Mg)	12,05	13,97	+16%
Кальций (Ca)	26,71	30,34	+14%
Железо (Fe)	0,67	0,77	+15%
Фосфор (Р)	44,13	52,60	+19%
Микроэлементы, мкг/100 г			
Цинк (Zn)	710	840	+18%
Медь (Cu)	77,46	82,25	+6%
Кобальт (Co)	4,13	5,05	+22%
Йод (I)	1,80	2,95	+64%
Бор (В)	173,6	190,4	+10%
Другие нутриенты			
Янтарная кислота, мг/100 г	0,03	0,05	+67%
Пищевые волокна, г/100 г	2,26	3,30	+46%





Рис. 2. Консультация на производстве

мер Алексей знает о луке все – с детства помогал отцу его выращивать. Занимаясь еще одним семейным делом – пчеловодством, Алексей видит, что за сезон от тяжелой химии, которую применяют на полях, гибнет 50% пчел. Уже сейчас, полностью занимаясь хозяйством, он укрепился в мысли, что его продукт должен быть безопасным как для людей, так и для пчелок-работяг.

В этом году рядом с луковым полем фермер посеял растение-медонос фацелию, а лук полностью перевел на органическую технологию (но с сохранением минерального питания) научно-внедренческого предприятия «БашИнком». Для сравне-

ния одно из луковых полей вырастили по традиционной технологии хозяйства с применением химических фунгицидов и инсектицидов (рис. 1, 2).

Лук-севок был обработан баковой смесью биофунгицида Фитоспорин-АС: 1,5 л/т, микробиологическим удобрением БиоАзФК: 1,5 л/т и инновационным препаратом Микориза жидкая Профи: 60 мл на 1 т семян. Также немаловажно учитывать, что на первых этапах роста луку нужен комплекс микроэлементов, поэтому в баковую смесь добавлен Борогум Экстра комплексный: 0,25 л/т.

После появления всходов для профилактики пероноспороза, шейковой гнили, фузариозной



Рис. 3. Уборка лука, выращенного по биотехнологии АС-35

ЛУК СТАЛ ПОЛЕЗНЕЕ НА 521%

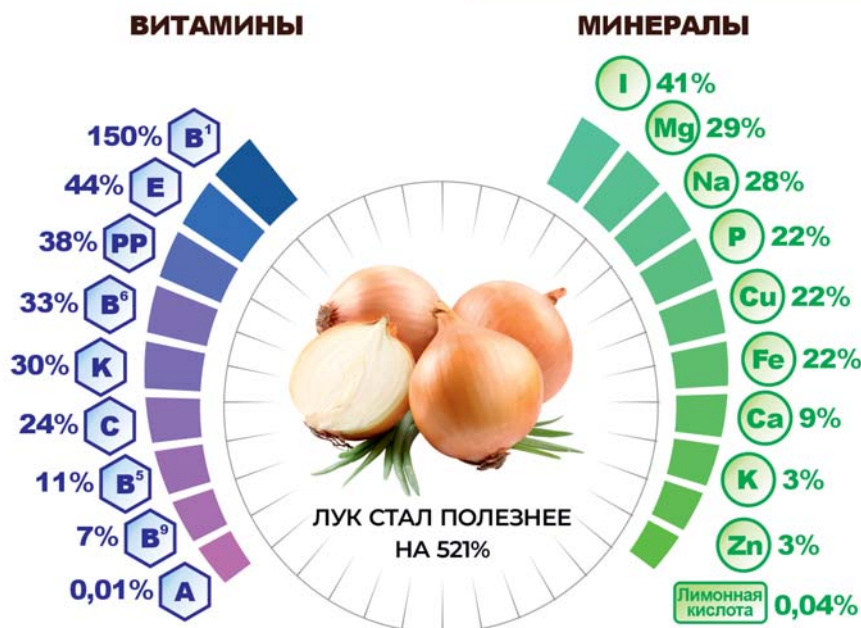


Рис. 4. Лук стал полезнее на 521%

гнили донца еженедельно в дозе 2 л/га применяли Фитоспорин-АС. Для усиления защитного эффекта в фазу формирования луковицы посеы обработали Биополмик Cu, Zn в дозе 0,5 л/га. Для защиты от комплекса вредителей (луковой мухи, тли, трипса, луковой моли) применялась баковая смесь Боверикс (5 л/га) +ТуринБаш (1 л/га). Данный комплекс эффективно сработал на профилактику. Учитывая, что минеральных удобрений в поле с технологией АС-35 было внесено вдвое меньше, чем по традиционной технологии хозяйства, по вегетации были проведены листовые подкормки комплексными минеральными удобрениями Бионекс-Кеми:

- Бионекс-Кеми (40:1,5:2 + микроэлементы) – в первой половине вегетации;
- Бионекс-Кеми (9:12:33 + микроэлементы) – начиная с фазы формирования луковицы;
- Бионекс-Кеми (2:40:27 + микроэлементы) – на

стадии налива луковицы.

После уборки урожая были проведены агрохимический и фитопатологический анализы почвы. В варианте с биотехнологией запаса подвижного калия в почве было на 23% больше. Остальные показатели были примерно на одном уровне: как на поле с традиционной технологией хозяйства, так и на поле с использованием АС-35.

Более интересны результаты по обсемененности почвы спорами патогенных грибов. Титр спор патогенного гриба *Fusarium* sp. в контроле был в 10 раз больше, чем в опытном поле и составил 1×10 в 4 степени КОЕ/г почвы. Обсемененность спорами *Alternaria* spp была также в три раза больше в контрольном участке.

То есть применение даже листовых обработок биофунгицидом Фитоспорин-АС способствовало снижению патогенного фона почвы.

Таблица 2. Содержание нутриентов в луке, выращенном по технологии АС-35, в сравнении с нутриентами в луке, реализуемом в торговой сети

Нутриенты	Лук по технологии АС-35	Лук из торговой сети (Наумова и др., 2024)	Различие с технологией АС-35, +/-%
Аскорбиновая кислота (витамин С), мг/100 г	10,04	3,3	+304
Натрий (Na), мг/100 г	4,04	2,54	+159
Калий (K), мг/100 г	175,0	115,0	+152
Магний (Mg), мг/100 г	13,97	3,75	+372
Кальций (Ca), мг/100 г	30,34	32,3	-6
Железо (Fe), мг/100 г	0,77	0,34	+226
Фосфор (P), мг/100 г	52,60	22,51	+234
Цинк (Zn), мкг/100 г	840	264	+318
Медь (Cu), мкг/100 г	82,25	32,0	+257
Бор (B), мкг/100 г	190,4	89,0	+214

В конце срока хранения убранных урожаев лука также будет определена доля здоровых луковиц.

Внедрение технологии АС-35 позволило увеличить содержание указанных в **таблице 2** витаминов в среднем на 35%, а в сумме на 316%, макроэлементов, соответственно, на 14% и 83%. Количество таких важных микроэлементов, как йод и бор, увеличилось на 67% и 10%, а всех перечисленных микроэлементов в сумме на 120%, при среднем значении 24% (**рис. 4**).

Наумова с соавторами (2024) исследовали содержание витамина С, макро- и микроэлементов в репчатом луке, реализуемом через один из магазинов торговой сети (**таблица 2**). Сравнение содержания одних и тех же анализируемых нутриентов в луковицах, выращенных по технологии АС-35, с луковицами, реализуемыми в торговой сети, выявило превышение содержания витамина С на 304%, макро- и микроэлементов в среднем на 223% и в сумме – на 2230% в луке, выращенном по технологии АС-35!

Содержание витамина С в луке определяет не только его пищевую ценность. По данным Жарковой (2013) между признаками «витамин С – сохранность луковиц» получена прямая средняя положительная зависимость. Мы проанализировали показатели содержания этого витамина в различных сортах лука по данным научной литературы. Скалецкая с соавторами (2013) сообщают о среднем содержании аскорбиновой кислоты в 9 сортах лука 4,5 мг/100 г при колебаниях значения от 3,1 мг до 5,4 мг. Тутова (2022) выявила содержание витамина С в одном сорте лука в зависимости от срока посадки от 6,0 до 9,6 мг/100 г. Джум с соавторами (2004) исследовали содержание этого витамина в девяти сортах лука, возделываемого в Краснодарском крае. Средний показатель составил 6,77 при колебаниях от 5,22 до 8,87 мг/100 г. Исследуя качество лука-репки двадцати двух сортов, Голубкина с соавторами (2016) показали, что в нем в среднем содержалось 6,7 мг/100 г витамина С при разбросе значений от 4,9 до 8,0 мг/100 г. В нашем случае в контрольных луковицах содержалось 8,22 мг/100 г этого витамина, а с технологией АС-35 этот показатель был доведен до наибольшего как в опыте, так и в сравнении с другими данными – 10 мг/100 г, причем независимо от сорта.

Таким образом, принимая во внимание прямую корреляцию между содержанием витамина С и сохранностью лука при хранении (Жаркова, 2013), можно утверждать, что технология АС-35 не только многократно повышает пищевую ценность этого овоща, но и должна способствовать увеличению срока его хранения.

Хайруллин Равиль Магзинурович, доктор биол. наук, профессор, заслуженный деятель науки Башкортостана, физиолог растений, биохимик, биотехнолог

Исламова Зарина Марсовна, ведущий научный сотрудник НВП «БашИнком»

Кызин Андрей Александрович, зам. директора по инновациям, Биологическая лаборатория ООО НВП «БашИнком»

Кузнецова Мария Вячеславовна, зам. директора НВП «БашИнком»

В юбилей – с новыми достижениями

«Август» отмечает 35-летие запуском масштабных инвестиционных проектов для развития агропромышленного комплекса России.

Группа компаний «Август», ведущий российский производитель средств защиты растений (СЗР), крупный агропромышленный холдинг, поставщик передовых технологий для сохранения и повышения урожайности с.-х. культур, отметила 35-летие со дня основания. За это время было создано крупнейшее в России производство пестицидов (АО Фирма «Август»), реализованы масштабные проекты в сфере растениеводства и молочного животноводства (УК «Август-Агро»), построен завод по выпуску полимерных материалов для сельского хозяйства, самый большой в стране научно-исследовательский центр в сфере агротехнологий, а также множество объектов социальной инфраструктуры. Начавший путь с малого бизнеса, организованного коллективом молодых ученых, сегодня «Август» – значимый участник агропромышленного комплекса России, который вносит весомый вклад в ее продовольственную безопасность и укрепление технологического суверенитета.

Свое 35-летие группа компаний встречает завершением нескольких крупных инвестиционных проектов, открывающих новые возможности для развития и повышения эффективности сельскохозяйственного производства в стране. Эта стратегия в полной мере соответствует истории «Августа», неизменно делавшего шаг в будущее даже в условиях глобальных экономических вызовов.

Сегодня АО Фирма «Август» представлена в 67 субъектах Российской Федерации, в 60 регионах работают ее представительства. Всего компания присутствует в 30 странах мира, при этом является лидером пестицидного рынка России, Беларуси и Казахстана, входит в топ-10 поставщиков СЗР в Перу, Эквадоре и Колумбии.

Производство препаратов осуществляется на трех собственных высокотехнологичных заводах: «Август-Вурнары» (филиал АО Фирма «Август» Вурнарский завод смесевых препаратов) в Чувашской Республике, «Август-Бел» в Беларуси, «Август-Алабуга» в Республике Татарстан. На созданном совместно с китайскими партнерами предприятии в КНР ведется синтез ряда действующих веществ.

– Начиная с 1990-х годов, которые чаще всего вспоминают как время разрухи и неопределенности, «Август» последовательно строил и в итоге построил в России крупный, высокоэффективный и высокотехнологичный бизнес... Мы развиваем технологии, инвестируем в науку, расширяем ассортимент продукции – продолжаем создавать возможности для повышения эффективности отечественного с.-х. производства», – говорит генеральный директор АО Фирма «Август» Михаил Данилов.

Источник: пресс-служба компании «Август»