

## Подкормка растений удобрениями

Своевременная и правильная подготовка семян к посеву повышает энергию их прорастания и всхожесть, улучшает питание растений и устойчивость к неблагоприятным условиям. Для получения экологически безопасной продукции важно использовать препараты, не загрязняющие окружающую среду, в том числе микробиологического происхождения.

Один из таких препаратов – жидкое микробиологическое удобрение [Славол](#), которое применяют для предпосевной обработки семян, корневых и некорневых подкормок. В статье представлены результаты изучения влияния микробиологического препарата Славол (ООО «Агроуник») на посевные качества пасленовых культур. В состав препарата входят свободноживущие азотфиксаторы, продуценты ауксинов, цитокининов и гиббереллинподобные вещества, повышающие устойчивость растений к стрессам и способствующие развитию полезной микрофлоры в ризосфере растений (*Deixia spp.*, *Azotobacter chroococcum*, *Azotobacter vinelandi*); антагонисты фитопатогенов, синтезирующие антимикробные вещества, витамины, аминокислоты, ферменты и индукторы иммунитета растений, стимулирующие рост и развитие растений (*Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*); фосфатмобилизирующая бактерия, перерабатывающая недоступные формы фосфора в доступные, стимулирующая естественный иммунитет растений (*Bacillus megaterium*). Исследования проводили в 2021–2022 годах на кафедре защиты растений РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева. Для оценки лабораторной энергии прорастания и всхожести руководствовались ГОСТ 12038–84. Исследуемые культуры: томат, перец и баклажан. Семена обрабатывали путем замачивания в 1%-ном рабочем растворе препарата, в контроле семена погружали в воду. Экспозиция составляла 60 и 120 минут. Исследования проводили в четырехкратной повторности. Определяли следующие показатели: энергию прорастания (%), всхожесть (%), длину проростка (мм), длину корня (мм). Было выявлено положительное влияние микробиологического препарата Славол на энергию прорастания и всхожесть овощных культур семейства Пасленовые. Наибольшая всхожесть отмечалась у томатов с экспозицией 60 минут (100%). Всхожесть перцев и баклажанов оказалась выше при экспозиции 120 минут и составила 93 и 78% соответственно.

(Денискина, Н. Ф. [Изучение влияния микробиологического препарата Славол на посевные качества пасленовых культур](#) / Н. Ф. Денискина, И. Н. Гаспарян, М. Е. Дыйканова // Картофель и овощи. - 2022. - № 11. - С. 21-23).

В системе защиты овощных культур от бактериальных заболеваний первостепенную роль играют обработки растений препаратами, обладающими бактерицидным действием.

Препараты [Фитолавин](#) и [Фитоплазмин](#) производства ООО «Фармбиомедсервис» обладают бактерицидным действием.

Действующим веществом Фитолавина является фитобактериомицин (ФБМ) – комплекс стрептотрициновых антибиотиков на основе актиномицета из рода *Streptomyces*, выделенного из почвы.

В 2014 году в «Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ» вошел новый биологический фунгицид Фитоплазмин, водорастворимый концентрат (ВРК). Действующее вещество Фитоплазмина – тилозиновый макролидный комплекс, также на основе почвенного актиномицета *Streptomyces fradiae*, штамм ВНИИСХМ-53.

Оба препарата обладают не только контактным, но и, что особенно важно, системным действием. Действующие вещества как Фитолавина, так и Фитоплазмина

легко проникают в растения, и, циркулируя в их тканях, взаимодействуют с рибосомами патогенных бактерий, подавляя синтез белка и нарушая правильность считывания генетического кода возбудителей бактериозов, таким образом позволяя растениям длительное время противостоять внедрению в них возбудителей заболевания. Отмечается стимулирующее действие ФБМ на рост и развитие с. – х. культур. При использовании отмечается ускорение сроков начала плодоношения на 2–3 суток, снижение поражения мучнистой росой.

Фитолавин и Фитоплазмин разрешены для применения на томате и огурце защищенного грунта, а также томате открытого грунта.

(Нефёдова, К. Ю. [Фитолавин и Фитоплазмин: практическое руководство / К. Ю. Нефёдова К. Л. Алексеева, И. П. Борисова // Картофель и овощи. – 2023. – URL: http://potatoveg.ru/ogorodnik/fitolavin-i-fitoplazmin-prakticheskoe-rukovodstvo.html](http://potatoveg.ru/ogorodnik/fitolavin-i-fitoplazmin-prakticheskoe-rukovodstvo.html)

Основные преимущества биофунгицидов по сравнению с химическими средствами защиты растений – безопасность для человека и окружающей среды, малые сроки ожидания и возможность применения на протяжении всего периода вегетации, отсутствие рисков появления устойчивых рас патогенов, создание условий для естественной саморегуляции агроценозов. Многие биопрепараты обладают комплексным защитно-стимулирующим действием, сдерживают развитие широкого спектра патогенов, предотвращают массовое поражение растений, способствуют усилению ростовых процессов и повышению продуктивности. Применение биофунгицидов в системах биологической защиты растений экономически эффективно, обеспечивает повышение урожайности на 25–30% и позволяет получать экологически безопасную продукцию.

Исследование эффективности применения биофунгицидов против корневых гнилей салата листового и фузариоза капусты белокочанной было проведено в Московской области.

Установлено, что в биологической системе защиты салата от корневых гнилей наиболее эффективно совместное применение биофунгицидов [Трихоцин](#) (пролив почвы перед посевом, норма расхода 80 г/га) и [Алирин-Б](#) (трехкратный подлив под корень с интервалом 10 дней, норма расхода 120 л/га).

Против фузариоза капусты наибольшая биологическая эффективность 76,1–80,4% была отмечена на вариантах с применением биофунгицидов [Витаплан](#) (предпосевная обработка семян 0,2 г/л и четырехкратное опрыскивание растений после высадки в поле с интервалом 10 дней, 80 г/га) и Трихоцин (подлив под корень после высадки рассады, 80 г/га). Обработки биофунгицидами способствовали сохранению урожая от потерь и обеспечили повышение урожайности салата на 17,6–29,4% к контролю, урожайности капусты – на 10,3–12,7% к контролю.

(Алексеева, К. Л. [Биофунгициды в системе защиты овощных культур открытого грунта](#) // Картофель и овощи. - 2022. - № 5. - С. 12-14).

Компания «Сингента» разработала новый фунгицид – [МИРАВИС®](#), созданный на основе технологии АДЕПИДИН®. Он поможет длительно защитить различные культуры от широкого спектра грибных болезней даже в сложных погодных условиях.

Уникальный механизм действия на патогены и наряду с основными заболеваниями с. – х. культур защищает растения от таких патогенов, как парша яблони, ботритис, склеротиния и фузариум. На овощных культурах основной спектр действия препарата МИРАВИС® – альтернариоз, мучнистая роса, шейковая гниль, септориоз, стеффилиоз и др.

(Спиглазова, С. [Фунгицид для аграриев нового времени](#) / С. Спиглазова, С. Кумов // Картофель и овощи. - 2023. - № 2. – С. 17).

## Зеленые культуры

Специалисты ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО совместно с ООО «АГРОТИП-СЕРВИС» на протяжении двух лет (2021–2022 годах) испытывали органо-микробиологическое удобрение [AGROCHELATE™](#).

Это продукт биологического производства, основанного на технологии применения эффективных микроорганизмов. В состав входят 80 штаммов естественных антибиотических (полезных) аэробных и анаэробных микроорганизмов: фотосинтезирующие, азотфиксирующие, молочнокислые бактерии, дрожжи, актиномицеты, ферментирующие грибы и продукты их жизнедеятельности. Препарат испытывали в защищенном грунте на салатном комплексе на культурах базилика (сорт Гвоздичный, селекции ФГБНУ ФНЦО и сорт Лучано, селекции агрофирмы Гавриш); салата типа Батавия (сорт Maritima, селекции Enza Zaden) и типа Ромэн (сорт Shotter, голландской селекции). Органо-микробиологическое удобрение AGROCHELATE™ в опыте с салатами вносили однократно в период выращивания рассады, а затем – для постоянной рециркуляции в питательном растворе в производственной зоне из расчета 100 мл/1000 м<sup>3</sup>. На опыте с базиликом препарат вносили при посеве семян в концентрациях 0,01%, 0,02% и 0,05% из расчета 1 л/м<sup>2</sup> готового раствора. Полученные результаты подтверждают положительную тенденцию применения органо-микробиологического удобрения AGROCHELATE™. Сроки вегетации салата и базилика на гидропонных установках проточного типа уменьшаются. На культуре салата период вегетации сократился на два дня на типе Батавия и на 4 дня на типе Ромэн. Прибавка урожайности в среднем составила 7,4% на типе Ромэн и 10% на типе Батавия. Сроки вегетации растений базилика сорта Гвоздичный сократились на 4–5 дней, а сорта Лучано – на 5–6 дней. Применение корневой подкормки органо-микробиологическим удобрением AGROCHELATE™ на базилике обеспечило прибавку урожайности по сравнению с контролем на 5,2–16,5%. Наилучший результат был получен в варианте с применением AGROCHELATE™ в концентрации 0,02%. На сорте Гвоздичный прибавка урожайности в этом варианте составила 16,5%, а на сорте Лучано – 13,4% по сравнению с контролем.

(Антипова, О. В. [Применение органо-микробиологического удобрения AGROCHELATE™ при выращивании зеленных культур](#) / О. В. Антипова, Н. Л. Девичкина, Н. А. Енгальцева // Картофель и овощи. - 2022. - № 10. - С. 13-16).

## Капуста

Жуки-листоеды из рода крестоцветных блошек – *Phyllotreta* (Coleoptera, Chrysomelidae) могут быть опасными вредителями капусты и других капустных культур на ранних этапах органогенеза растений во многих агроклиматических зонах. Из них наибольшее вредоносное значение имеет волнистая блошка (*Phyllotreta undulata* Kutsch).

На опытном поле ВИЗР (г. Санкт-Петербург – г. Пушкин) было проведено исследование, целью которого было изучение эффективности применения кормовых ловушек в условиях Северо-Западного региона России.

Для изготовления ловушек брали 5 г семян крестоцветных культур (капуста, редька, рапс, белая горчица и др.), которые размалывали на лабораторной мельнице. Затем размолотые семена помещали в стеклянную банку, в которую наливали 0,5 л воды, нагретой до 30–40 °С. Банку закрывали и оставляли на 30 минут для ферментации семян. После этого в банку добавляли 10 г детергента. Полученную смесь размешивали, после чего процеживали через сито и разливали в ловушки, в качестве которых можно использовать чашки Петри диаметром 10 см. В одну ловушку наливали 50 мл экстракта семян. Ловушки устанавливали на возвышении 20–25 см над поверхностью почвы, сначала среди цветущих крестоцветных сорняков (сурепка, свербига восточная и др.), а

после появления всходов крестоцветных растений (редис, брюква и др.) – в непосредственной близости от них. Удаление из ловушек попавших в них насекомых проводили ежедневно утром одновременно со сменой содержимого ловушек. Предлагается использовать такие ловушки не только для мониторинга численности крестоцветных блошек, но и для массового отлова этих жуков с целью снижения их вредности на крестоцветных культурах приусадебных, дачных участков и на полях фермерских хозяйств. В качестве приманочного материала в ловушках желательно использовать семена рапса, обладающие наибольшей привлекательностью для блошек по сравнению с семенами других капустных культур.

(Асякин, Б. П. [Защита капустных культур от крестоцветных блошек рода \*Phyllotreta\* с использованием кормовых ловушек](#) / Б. П. Асякин // Картофель и овощи. - 2023. - № 2. - С. 25-27).

## Картофель

Изучение реакции сортов картофеля: Жуковский ранний, Метеор (суперранний), Гранд (среднеспелый), на некорневые подкормки водорастворимыми НРК [удобрениями линейки Aqualis марок 13:40:13, 3:11:38 и 18:18:18](#) проводилось на дерново-подзолистой супесчаной почве, на территории экспериментальной базы «Коренево» ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха» Московской области.

За счет четырехкратной некорневой подкормки водорастворимыми удобрениями линейки Aqualis по критическим фазам роста растений картофеля получены наибольшие прибавки урожайности: на сорте Жуковский ранний (2020 год) 5,8 т/га (или 11,5%), Метеор – 3,2 т/га (или 9,7%), Гранд 2,5 – т/га (или 8,1%) к значениям фона [N56P56K92 + N100 (аммиачная селитра)]. Высокая эффективность некорневых подкормок (3,2 т/га или 9,4% в среднем за три года) объясняется присутствием в водорастворимых удобрениях линейки Aqualis марок 13:40:13, 3:11:38 и 18:18:18 помимо сбалансированного содержания основных элементов питания, также микроэлементов в хелатной форме. Некорневое четырехкратное опрыскивание водорастворимыми НРК-удобрениями линейки Aqualis способствовали получению сбалансированной структуры урожая (соотношение размера и массы клубней) как у сорта Жуковский ранний в 2020–2021 годах, так и у двух испытываемых сортов картофеля в 2022 году.

Во все годы и на всех сортах картофеля получены максимальные значения сбора сухого вещества (3,5–10,1 т/га), крахмала (2,3–7,0 т/га) и витамина С (3,8–11,9 кг/га) в варианте с некорневой подкормкой водорастворимыми удобрениями линейки Aqualis.

([Эффективность применения листовых подкормок водорастворимыми удобрениями линейки Aqualis на картофеле](#) / Т. Гребенникова, М. М. Визирская, С. В. Жевора [и др.] // Картофель и овощи. - 2023. - №3. - С. 36-40).

## Морковь

Исследования, проведенные в 2017–2019 годах во ВНИИО – филиале ФГБНУ ФНЦО, показали возможность использования ресурсосберегающей технологии производства моркови столовой на профилированной поверхности в условиях отсутствия полива с использованием полимерных агрогелей.

[Полимерные гидрогели](#) (суперабсорбирующий полимер) представляют собой водоудерживающий, биоразлагаемый аморфный полимер, который может поглощать и удерживать воду, по крайней мере, в 400 раз превышающую его первоначальный вес, и постепенно отдает не менее 95% накопленной воды, доступной для поглощения растениями.

Объект исследований – столовая морковь в неорошаемых условиях Москворецкой поймы. Работу проводили с сортом моркови Роял Форто. Использовали отечественный

полимер акриламид влагопоглощающий марки АК-639, который следует применять при нарезке гребней в количестве 17,5 г/м<sup>2</sup> на глубину 5–10 см.

Варианты опыта:

- 1) контроль (без обработки),
- 2) обработка полиакриламидом (17,5 г/м<sup>2</sup>).

Площадь опыта – 0,07 га, делянки – 84 м<sup>2</sup>, учетной делянки – 42 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная. Семена высеваемых культур соответствовали ГОСТ 32592–2013 «Семена овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты. Сортные и посевные качества. Общие технические условия».

Добавление влагопоглощающих полимеров в почву задерживает испарение воды и отток за счет гравитации, тем самым делая воду доступной для растений в верхних слоях почвы, создавая благоприятные условия для роста и развития растений в течение более длительного периода времени, снижая зависимость от кратковременных засух, повышая урожайность стандартных корнеплодов моркови на 20,61% по отношению к варианту без применения полимерных гелей. В среднем за 2017–2019 годы урожайность стандартных корнеплодов сорта моркови Роял Форто в условиях без полива с применением полимерных водоудерживающих гелей составила 50,9 т/га, без применения агрогелей – 42,2 т/га.

[\(Применение полимерных гелей при производстве корнеплодов моркови столовой / А.В. Янченко, А.Ю. Федосов, А.М. Меньших \[и др.\] // Картофель и овощи. - 2023. - №1. - С. 20-23\).](#)

В ряде зарубежных стран хорошо себя зарекомендовал на посевах моркови гербицид Бандур с содержанием 600 г на 1 литр действующего вещества (д.в.) аклопифена фирмы Bayer Crop Science.

Оценка биологической эффективности на посевах моркови столовой [гербицида Бандур](#) и его баковой смеси с Комманд была проведена в 2018–2019 годах в Раменском районе Московской области.

Незарегистрированный в России гербицид Бандур изучали на посевах моркови Шантенэ королевская в нормах 2,0; 3,0 и 4,0 л/га и кроме этого – баковую смесь Бандур + Комманд (3,0 + 0,15 л/га). В качестве эталона использовали Стомп Професионал, 3,5 л/га. Уровень засоренности определяли в три срока: через 30, 60 дней после обработки и перед уборкой урожая. Биологическая эффективность довсходового применения на посевах моркови гербицида Бандур в нормах 3,0–4,0 л/га соответствовала эффективности эталона Стомп Професионал, 3,5 л/га. Для максимального снижения засоренности, особенно такими трудноискореняемыми сорняками, как паслен черный, крестовник обыкновенный и подмаренник цепкий, рекомендуется применять Бандур, 3,0 л/га в смеси с 0,15 л/га Комманд.

(Берназ, Н. И. [Особенности применения гербицида Бандур на посевах моркови](#) / Н. И. Берназ, И. И. Ирков, М. И. Азопков // Картофель и овощи. - 2022. - № 5.- С. 15-17).

## Огурцы

Исследования по изучению влияния микроудобрений и регуляторов роста на рост и развитие огурца проводили в 2020–2021 годах в условиях Удмуртской Республики на базе ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Огурцы выращивали безрассадным методом. Семена высевали 12 мая на глубину 2–3 см в пленочный парник арочного типа.

Для выращивания огурца использовали почвенную смесь с нейтральной реакцией среды. Содержание гумуса высокое (11,2%), подвижного фосфора – повышенное (282 мг/кг), обменного калия – высокое (290 мг/кг). В качестве стимуляторов роста и развития изучали микроудобрения (Силиплант и Гумат калия), а также регулятор роста растений (Иммуноцитифит).

Варианты опыта: 1) без опрыскивания (контроль); 2) опрыскивание Силиплантом; 3) опрыскивание [Гуматом калия](#); 4) опрыскивание Иммуноцитифитом. Обработку препаратами проводили три раза. Первое опрыскивание – в фазе 2–4 листьев, второе – в начале цветения, третье – в начале массового образования плодов. Норма расхода Иммуноцитифита – 1 таблетка на 1,5 л воды, расход рабочей жидкости – 1,5 л/50 м<sup>2</sup>. Силиплант и Гумат калия применяли с нормой расхода 5 мл/10 л, расход рабочей жидкости – 1 л/10 м<sup>2</sup>. Опрыскивание [Гуматом калия](#) привело к росту урожайности огурца на 3,2 кг/м<sup>2</sup>. Этот препарат способствовал также увеличению в продукции содержания сухого вещества на 0,6% и аскорбиновой кислоты – на 0,6 мг/100 г. Иммуноцитифит не влиял на урожайность культуры, но под его действием существенно увеличилось содержание аскорбиновой кислоты (на 1,8 мг/кг) и уменьшилось содержание нитратов (на 12,6 мг/кг) в продукции. Опрыскивание Силиплантом не влияло на урожайность огурца и биохимические показатели продукции, но при его применении отмечено существенное снижение нитратов (на 23,6 мг/кг).

(Коробейникова, О. В. [Влияние микроудобрений и регуляторов роста растений на урожайность и качество огурца](#) / О. В. Коробейникова, Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова // Картофель и овощи. - 2022. - № 7. - С. 20-23).

### Свекла

Исследования в 2021–2022 годах на аллювиальной луговой почве поймы реки Москвы выявили различную реакцию сортов и гибридов свеклы столовой на применение минеральной и органической системы удобрения. Выяснено, что на неудобренном фоне наиболее высокий уровень урожайности был получен при возделывании сорта Мулатка (41,4 т/га) и гибридов F1 Пабло и F1 Ред Марио (41,0 т/га). На фоне минеральных удобрений N120P60K180 (расчет на 50 т/га) наибольший урожай был получен на сорте Багрянец (48,2 т/га), Мулатка (44,7 т/га) и Барон (44,4 т/га), а также у гибридов F1 Пабло (45,8 т/га) и F1 Ред Марио (45,3 т/га). На фоне биокомпоста выделились по урожайности сорта Багрянец (44,2 т/га) и Барон (44,3 т/га) и гибриды F1 Ред Марио (49,3 т/га), F1 Пабло (47,3 т/га). По отзывчивости на минеральные удобрения (N120P60K180) следует отметить отечественные сорта Багрянец – 140%, Любава – 136%, Барон – 129%. На фоне биокомпоста наибольшая прибавка урожайности принадлежит сортам: Любава – 146%, Багрянец – 129%. Как уже неоднократно отмечали сотрудники ВНИИО, на корнеплодных культурах (свекла, морковь) наибольшая отзывчивость у отечественных сортов на фоне NPK (N120P60K180), тогда как зарубежные гибриды лучше реагируют на повышенные дозы удобрений и более высокая отзывчивость у них на фоне 2NPK (N240P120K360). Сравнивая средние показатели отзывчивости по группам селекции, можно констатировать превосходство группы отечественных сортов над группой зарубежных сортообразцов и на фоне NPK – 122% против 110% и на фоне биокомпост – 123% против 118%. Минеральные удобрения в расчетной дозе несколько повышали содержание нитратов в корнеплодах, но не оказывали отрицательного действия на содержание сахаров, сухого вещества и бетаина. Применение биокомпоста повышало сахаристость корнеплодов свеклы столовой и несколько снижало накопление нитратов в продукции по сравнению с NPK.

[\(Эффективность применения биокомпоста и минеральных удобрений под перспективные сорта и гибриды свеклы столовой](#) / Н. А. Фильрозе, В. А. Борисов, Е. В. Янченко, А. Р. Бебрис // Картофель и овощи. - 2023. - №1. - С. 16-19).