

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ  
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР  
ПО ПРОДОВОЛЬСТВУ И ЗАКУПКАМ  
ВСЕСОЮЗНАЯ АКАДЕМИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК им. В. И. ЛЕНИНА  
ДНЕПРОПЕТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Проблемная лаборатория по гуминовым удобрениям

**РЕКОМЕНДАЦИИ**  
по применению гумата натрия  
под сельскохозяйственные культуры

Одобрены Советом Днепропетровского государственного агроуниверситета (протокол № 3  
от 28.12.1990 г.)

ДНЕПРОПЕТРОВСК 1991

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР  
ПО ПРОДОВОЛЬСТВУ И ЗАКУПКАМ  
ДНЕПРОПЕТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Проблемная лаборатория по гуминовым удобрениям

**РЕКОМЕНДАЦИИ**  
по применению гумата натрия  
под сельскохозяйственные культуры

Одобрены Советом Днепропетровского государственного агроуниверситета (протокол № 3  
от 28.12.1990 г.)

ДНЕПРОПЕТРОВСК 1991

### **Рекомендации**

по применению гумата натрия под сельскохозяйственные культуры/  
Днепропетр. гос. агр. ун-т.  
Днепропетровск, 1991. 20 с.

Материал подготовлен в соответствии с заданием Госкомиссии СМ СССР по продовольствию и закупкам № 176-63-2Р и включает результаты законченных испытаний гумата натрия при выращивании озимой пшеницы по интенсивной технологии и на орошении, в овощеводстве и плодоводстве, в качестве детоксиканта антропогенных загрязнителей.

Рекомендации предназначены для работников опытных станций, колхозов и совхозов.

Составители: И. И. ЯРЧУК, доктор с.-х. наук, профессор; В. Н. ПРАСИЛ, А. С. САВОН, Л. А. ЕПИШИНА; М. П. БУЛГАКОВА, канд. биол. наук; Р. А. КОРБАНЮК, П. Г. ПРОХОРОВА, Н. В. ДЕМЯНЧУК, Р. Н. КРАВЧЕНКО

### **ГУМУСОВЫЕ КИСЛОТЫ, ИХ СВОЙСТВА И ДЕЙСТВИЕ НА РАСТЕНИЯ**

Природные органические соединения — гумусовые кислоты — образуются в процессе гумификации продуктов животного, растительного и микробного происхождения. Основная их часть устойчива к биохимическому расщеплению, поэтому они накапливаются в почве, торфах, бурых и выветрившихся углях, сапропелях. Из этих источников они могут быть выделены растворами щелочей в виде растворимых солей — гуматов.

Гуматы (соли гуминовых кислот) хорошо растворимы в воде и обладают физиологически активными свойствами, в малых дозах стимулируют рост и развитие растений, а в больших — угнетают. Их действие нужно рассматривать как регуляторное, а не как удобрение.

Гумусовые вещества влияют на растение прямо или косвенно. Косвенный эффект связан с улучшением водно-физических свойств почвы, активизацией микрофлоры, влиянием на миграцию питательных элементов, повышением коэффициента использования минеральных удобрений, связыванием токсических агентов (пестицидов, тяжелых металлов и др.). Наряду с этим гумусовые вещества оказывают прямое глубокое и разностороннее действие на процессы роста растений, т. е. осуществляют их регуляцию.

Под влиянием гумусовых веществ изменяется проницаемость клеточных мембран, повышается активность многих

ферментов, дыхание, синтез белков и углеводов. Они оказывают положительное влияние на минеральное питание растений, водообмен, увеличивают содержание хлорофилла, продуктивность фотосинтеза и транспирации. Все это в конечном итоге приводит к усилению роста, повышению урожая, ускорению его созревания и улучшению качества продукции.

В проявлении своего регуляторного действия на растение гумусовые вещества подчиняются определенным закономерностям. Качественный и количественный эффект препаратов зависит от концентрации. В малых концентрациях (тысячные и сотые доли процента) они оказывают положительное влияние на растение, в более высоких — стимуляция снижается или наблюдается ингибирующее действие. Эффективность применения гумусовых веществ во многом определяется сроками и способом обработки, видом растений и экологической обстановкой. Действие этих веществ на процессы роста и развития более существенно проявляется при обработке растений на ранних фазах развития, причем, корневая система отличается большей чувствительностью к препарату. Однолетние растения лучше реагируют на гуматы в начале своего развития и в период образования органов репродукции. Древесные — при пересадке сеянцев или саженцев, когда травмируется корневая система. То же можно сказать и об овощных и декоративных рассадочных культурах.

Относительный положительный эффект гумусовых веществ возрастает при отклонении условий от оптимума (высокие и низкие температуры, недостаток влаги, засоление, высокие концентрации азота, ядохимикатов и др.). Предварительная обработка семян или растений гуматом натрия повышает неспецифическую сопротивляемость их к стрессу и способствует активизации восстановительных процессов. При внесении препарата в почву его действие, как отмечалось выше, может быть опосредовано через изменение физико-химических свойств ризосферы, усиление ферментативных и микробиологических процессов, приводящих к разложению токсических углеводов, а также за счет образования сложных высокомолекулярных комплексов, обладающих более низкой подвижностью.

Таким образом, применение гумусовых веществ способствует не только повышению урожайности, но и устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды, восстановлению продукционного процесса и уменьшению аккумуляции вредных веществ в сельскохозяйственной продукции. По своему действию на растения они могут быть отнесены не только к регуляторам роста, но и к адаптогенам.

Использование гумусовых веществ особенно целесообразно в зонах с резкими колебаниями метеорологических условий, при возделывании сельскохозяйственных культур по индустриальной технологии, когда применяются повышенные дозы удобрений и пестицидов, а также в районах техногенного загрязнения.

Комплексные свойства гумусовых веществ открывают широкую возможность модификации их структуры и свойств, создания сложных композиций на их основе с микроэлементами, пестицидами и другими комплексобразующими реагентами.

Природное происхождение и широкий спектр биологического действия гумусовых веществ на живые организмы позволяют их использовать в качестве перспективных регуляторов роста и адаптогенов.

#### ФОРМЫ ПРЕПАРАТА ГУМАТА НАТРИЯ И СПОСОБЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

В настоящее время промышленностью выпускаются две формы препарата: балластный и безбалластный гумат натрия.

Безбалластный гумат, содержащий в своем составе 30—40% растворимых гумусовых кислот (д. в.), получают из торфа и бурого угля. Он применяется в растениеводстве как в сухом, так и в жидком виде.

Безбалластный гумат натрия, содержащий не менее 70% растворимых гумусовых кислот, получают из торфа. Он полностью растворим в воде и используется в основном как кормовая добавка в животноводстве, но может быть применен и в растениеводстве.

Гумат натрия непосредственно вносят в почву или применяют для приготовления растворов:

— замачивание семян овощных и декоративных культур перед посевом (концентрация рабочего раствора 0.005—0.1%);

— предпосевная обработка семян зерновых и технических культур совместно с полусухим протравливанием (концентрация рабочего раствора 2—3%);

— полив вегетирующих растений (концентрация гумата в поливной воде 0.005—0.01%);

— опрыскивание вегетирующих растений как чистым раствором, так и в смеси с мочевиной или пестицидами (концентрация раствора гумата натрия 0,01%).

#### ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРА ГУМАТА НАТРИЯ

Раствор для предпосевной обработки семян готовят из безбалластного сухого препарата гумата натрия: 265—270 г. с учетом содержания влаги. Сухого препарата заливают одним литром горячей воды, затем доводят холодной водой до 10 литров.

При наличии балластного препарата из бурого угля 1 кг его заливают 2—3 л горячей воды и тщательно перемешивают до полного смачивания. Количество воды доводят до 15 л, раствор снова несколько раз перемешивают и отстаивают в течение суток. После отстаивания примерно 10—11 л раствора над осадком сливают. Полученный раствор концентрации в среднем 2.5% используют для предпосевной обработки семян после добавления в него принятой дозы протравителя.

Из безбалластного и балластного препарата гумата натрия готовят растворы концентрации 0.01—0.005% для замачивания семян, вымачивания черенков и саженцев, полива и опрыскивания растений.

При использовании балластного препарата гумата натрия из бурого угля сначала готовят 2.5%-ный маточный раствор описанным выше способом. Если 1 л такого раствора разбавить водой до 250 л, то получится раствор концентрации 0.01%, а при разбавлении водой 1 л 2.5%-ным маточным раствором до 50 л получится рабочий раствор концентрации 0,005%.

При полусухом протравливании семян зерновых и технических культур используется раствор гумата натрия в концентрации 2.5%, то есть на тонну семян затрачивается 8—10 л раствора; он покрывает поверхность семян тонкой пленкой и моментально высыхает, не проникая внутрь в такой высокой концентрации. Действие его на растение начинается только после высева семян в грунт, когда находящаяся на поверхности семян пленка из гумата натрия начинает растворяться в почвенной влаге, образуя вокруг прорастающего семени стимулирующую концентрацию гумата натрия, т. е. концентрацию от тысячных до сотых долей процента. Гумат натрия в такой концентрации всасывается семенами при набухании и прорастании, стимулируя процесс развития как корней, так и точек роста зародышей.

#### ПРИЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМАТА НАТРИЯ ПОД РАЗЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Гумат натрия, балластный и безбалластный, применяют как регулятор роста и адаптоген в растениеводстве, плодоводстве, цветоводстве, декоративном садоводстве и лесоводстве для снятия действия различных неблагоприятных факторов внешней среды, в том числе и гербицидов, на организм культурных растений. Гумат натрия способствует повышенной урожайности и улучшению качества сельскохозяйственной продукции (увеличивает содержание масла в семенах подсолнечника, белка в семенах зерновых культур и т. д.).

#### Зерновые культуры

Под зерновые культуры гумат натрия используют как в сухом виде, так и в виде раствора.

В сухом виде балластный препарат вносят в почву под предпосевную культивацию в количестве 60—100 кг/га, т. е. 20—30 кг действующего вещества на гектар, или совместно с минеральными удобрениями. При этом коэффициент использования  $N_2PK$  повышается на 25—30%.

Достоверная прибавка урожая озимой пшеницы при таком способе использования составляет 1.4—2.7 ц/га, кукурузы на силос в молочно-восковой спелости (ВМС) — от 16.7 до 42.4 ц/га.

Однако имеются и более экономичные приемы применения гумата натрия. Например, предпосевная обработка семян раствором гумата натрия совместно с ядохимикатами или внекорневая обработка посевов, при которых затраты гумата натрия (в пересчете на действующее начало) равняются 25—30 г/га при равной эффективности с внешним 60—100 кг/га в почву.

Поэтому внесение 60—100 кг/га сухого балластного гумата натрия в почву является целесообразным только в тех случаях, когда в почве накоплено большое количество пестицидов и необходимо ускорить их расхождение, т. е. избежать угнетения культурных растений.

#### **Предпосевная обработка семян зерновых культур раствором гумата натрия**

Предпосевную обработку семян кукурузы раствором гумата натрия совместно с полусухим протравливанием ядохимикатами производят на калибровочных заводах. Для этого используют раствор гумата натрия концентрации 2,5%. Расход раствора колеблется от 7 до 10 л на 1 тонну семян, в зависимости от технологии, принятой на калибровочном заводе. В раствор гумата натрия добавляют установленную норму соответствующего протравителя. Благодаря такому сочетанию технология обработки семян ядохимикатами не нарушается.

Как показали наблюдения на Никопольском комбинате хлебопродуктов, совместная обработка семян кукурузы ядохимикатами с гуматом натрия способствует лучшему прилипанию ядов и меньшему их распылению с поверхности семян, улучшаются санитарные условия работы в помещении при протравливании семян и при их посеве. Как показали производственные опыты, проведенные в Днепропетровской области, такая обработка семян кукурузы повышает урожай зерна в среднем на 3 ц/га, силосной массы — на 15—20 ц/га.

Семена озимой пшеницы, ячменя и других яровых, зерновых культур протравливают непосредственно в хозяйствах на машинах ПС-10 и «МОБИТОКС». Для обработки 1 тонны семян используют 10—12 л маточного раствора

натрия концентрацией 2,5%, как и для обработки семян кукурузы, но в несколько большем количестве, т. к. семена этих культур более мелкие и имеют большую поверхность. Ядохимикаты и в данном случае добавляются в раствор гумата натрия из расчета соответствующей нормы протравителя.

При проверке эффективности приемов обработки семян озимой пшеницы и яровых культур гуматом натрия при полусухом протравливании оказалось, что прибавка урожая озимой пшеницы составила в среднем 2,6 ц/га, ячменя — 2,6, овса — 2,3 ц/га.

Абсолютная величина прибавки урожая зерновых культур от обработки семян гуматом натрия полусухом протравливанием зависит от почвенно-климатических условий, в которых произрастают растения, и колеблется от 1,2 до 4,5 ц/га. Относительная прибавка, выраженная в процентах, выше, когда эти условия отклоняются от оптимальных.

#### **Некорневая обработка зерновых культур раствором гумата натрия**

Некорневая обработка зерновых культур гуматом натрия осуществляется как в чистом виде, так и в смеси с минеральными удобрениями и ядохимикатами. Концентрация раствора и количество его на гектар могут быть различными и зависят от того, какими машинами проводится опрыскивание. При опрыскивании тракторными опрыскивателями типа ГАН-15, ОВС-1А, ОВТ-1А, ОВТ-1В, ОН-10 и другими концентрация раствора должна быть при норме 500—600 л—0,005%, а при норме 250—300 л на га—0,01% т. е. 25—30 г на 1 га действующего начала гумата натрия. При использовании авиации норма расхода раствора снижается до 100—150 л на 1 га, а концентрация гумата натрия соответственно увеличивается до 0,025—0,05%. Таким образом, количество действующего начала остается прежним 25—30 г (100 г препарата) на 1 га.

Лучшими сроками для опрыскивания растений раствором гумата натрия являются:

— для озимой пшеницы — осень (фаза кущения), ранняя весна, когда растения трогаются в рост, и налив зерна;

— для яровой пшеницы, ячменя и овса — фаза кущения и налива зерна;

— для кукурузы — фаза 3—5 листочков и смыкания рядков. Опрыскивание раствором гумата натрия озимой пшеницы, ячменя и овса, повышает их урожайность на 1.4—3.0 ц/га, а кукурузы до 4 ц/га.

Широко распространено опрыскивание озимой пшеницы мочевиной, которое проводят в фазу налива зерна. Главным образом для повышения содержания клейковины. Однако значительно больший эффект дает опрыскивание мочевиной в сочетании с гуматом натрия.

Рабочий раствор для совместной обработки гуматом натрия и мочевиной готовят следующим образом: к 150-ти литрам раствора гумата натрия указанной выше концентрации добавляют (при дозе № 30) 65 кг мочевины. Приготовленный рабочий раствор следует использовать в тот же день. Некорневую обработку посевов озимой пшеницы растворами гумата натрия и мочевиной проводят в фазу выхода растений в трубку или в период формирования зерна.

Проверка эффективности некорневых подкормок гуматом натрия с мочевиной показала, что прибавка урожая озимой пшеницы составляет в среднем 4—2 ц/га без предпосевной обработки семян и 4.9 ц/га — с предварительной обработкой семян гуматом натрия. Содержание клейковины при этом повышалось на 3—3.5%.

Величина прибавки урожая озимой пшеницы от некорневой обработки гуматом натрия зависит от многих причин и, в частности, от предшественника и орошения. Некорневые обработки посевов озимой пшеницы растворами гумата натрия и мочевины следует сочетать с опрыскиванием инсектофунгицидами (например, фундазола — 1 кг/га, метафоса — 1.2 кг/га), если имеется в этом необходимость. Это сокращает количество обработок посевов.

Двукратные подкормки посевов озимой пшеницы гуматом натрия совместно с азотными удобрениями следует проводить в такие сроки:

— весной (кущение) + выход растений в трубку (прибавка 4.3—4.8 ц/га);

— весной (кущение) + формирование зерна (прибавка 4.0—4.9 ц/га);

— выход растений в трубку + формирование зерна (прибавка 5.1 — 5.8 ц/га).

При проведении двукратной подкормки озимой пшеницы азотными удобрениями можно заменить вторую подкормку (30 кг/га действующего вещества мочевины), а при трехкратной — две последние подкормки (60 кг/га действующего вещества мочевины) гуматом натрия, что практически не снижает урожая. Прибавка урожая зерна от мочевины составляет соответственно 4.9—5.6 ц/га (10.5—17.0 руб/га) а при замене на гумат натрия — 4.3—4.9 ц/га (затраты — 1.5—1.7 руб/га). Это дает возможность добиться минимального применения азота в период вегетации озимой пшеницы, уменьшить поступление нитратов и получить экологически чистую продукцию, а также снизить затраты на ее производство.

Кроме опрыскивания, можно проводить и корневую подкормку зерновых культур при широкорядных и ленточных способах посева культиваторами-растениепитателями КРН—4.2, расход и концентрация раствора гумата натрия та же, что и для некорневой подкормки. Количество подкормок 1—2. Проводить их желательно ежемесячно с минеральными удобрениями. Корневые подкормки следует проводить в период появления всходов до смыкания рядков, а некорневые, когда большая часть площади посевов покрыта листовой поверхностью.

#### Применение гумата натрия при возделывании озимой пшеницы в условиях орошения

В настоящее время в условиях орошения представляется возможность в полной мере удовлетворять сельскохозяйственные культуры в факторах роста.

Однако рост урожайности не всегда находится в прямой зависимости от возрастающей обеспеченности растений влагой и пищей.

Изыскание путей повышения эффективности использования минеральных удобрений в условиях орошения приобретает особое значение.

Одним из немаловажных факторов, способствующих решению этой задачи, является использование биорегуляторов естественного происхождения, к которым относится гумат натрия.

Не являясь источником минеральной пищи и не заменяя ее, гумат натрия усиливает поступление минеральных солей из внешней среды, стимулирует жизнедеятельность почвенных микроорганизмов, что способствует улучшению минерального питания растений.

В условиях орошения (80% НВ) усиление эффекта действия минеральных удобрений ( $N^{80}P^{90}K^{60}$ ) наблюдается под влиянием внесения гумата натрия в почву (100 кг/га) в сочетании с предпосевной обработкой семян (2,5%-ный раствор) и некорневой подкормкой растений (0,01%-ный раствор) в фазу формирования зерна.

Прибавка урожая озимой пшеницы достигает 3,7 т/га. Содержание клейковины в муке повышается на 2,9 а количество стекловидных зерен — на 2,0%.

В этих условиях отмечен и максимальный вынос  $N^{80}P^{90}K^{60}$  урожаем, а содержание нитратного азота в почве на глубине 0.—20 см уменьшается почти в два раза.

Использование гумата натрия в условиях орошения является экономически оправданным, т. к. производственные затраты на получение дополнительной продукции снижаются не только за счет стимуляции роста, но и за счет повышения коэффициента использования минеральных удобрений.

#### Технические культуры

Наиболее изученным является применение гумата натрия подсолнечник. Хороший эффект дает предпосевная обработка его семян раствором гумата натрия совместно с полусухим протравливанием на машинах ПС-10 и «МОБИТОКС» по методике, описанной для зерновых культур. Урожай подсолнечника увеличивается на 1,8—2,5 ц/га, а содержание масла в семенах — на 1—2%.

Внесение препарата гумата натрия комбинированной сеялкой в почву с остаточным количеством гербицидов при норме расхода 30—40 кг/га дает прибавку урожая семян подсолнечника 3,2 ц/га.

#### Применение гумата натрия в овощеводстве

Применение гумата натрия в овощеводстве позволяет получить народному хозяйству значительное количество дополнительной продукции в более ранние сроки с хорошими вкусовыми и товарными качествами.

В овощеводстве гумат натрия применяется в виде растворов 0,005 — 0,01%-ной концентрации:

- замачивание семян (концентрация 0,01%);
- полив рассады в парниках и теплицах (концентрация 0,005%);
- полив рассады при пересадке ее в грунт (концентрация 0,005%);
- полив вегетирующих растений (концентрация 0,005%);
- опрыскивание растений (концентрация 0,01%);

Замачивание семян овощных культур (томатов, огурцов и др.) перед посевом рекомендуется производить раствором гумата натрия концентрацией 0,01%. Семена выдерживают в растворе от 24 до 72 часов, в зависимости от культуры и способа посева. Если семена высевают в горшочки, то можно держать их в растворе гумата натрия до наклевывания.

Если семена высевают непосредственно в грунт, то после набухания их подсушивают до сыпучести и высевают.

Очень хорошие результаты дает совместное замачивание семян в растворе гумата натрия (концентрация 0,01%) с 0,02%-ной борной и 0,01%-ным молибденовокислым аммонием в течение 12—24 часов. Замачивание семян во всех случаях проводят при температуре 20—24°C в соотношении массы сухих семян к раствору как 1:3—3,5.

Семена, предназначенные для замачивания, обеззараживают от возбудителей болезней путем прогрева или с помощью протравителей ТМТД, фентиурама (8—4 г на 1 кг семян) за 60—15 дней до замачивания или непосредственно перед замачиванием с помощью 1%-ного марганцевокислого калия в течение 15—20 минут с последующей промывкой.

При выращивании рассады в парниках или теплицах ее следует полить 2—3 раза 0,005%-ным раствором гумата.



натрия из расчета 7—10 л на 1 м<sup>2</sup>. Эффективным приемом является полив рассады гуматом натрия такой же концентрации за 12 часов до пикировки и перед высадкой в поле или сразу после проведения этих операций 01%-ным раствором, так как в этот период травмируется корневая система, а гумат натрия способствует ее регенерации, а следовательно, и лучшему укоренению и приживаемости растений.

Расход раствора гумата натрия на полив рассады после пикировки 7—10 л/м<sup>2</sup>, а при посадке в грунт—0,5—0,7 л на 1 растение. Полив вегетирующих растений как в теплицах, так и в открытом грунте 0,005%-ным раствором гумата натрия в чистом виде или совместно с азотными удобрениями следует проводить один раз в 10—12 дней (3—4 раза за вегетацию) при норме полива 12—12 л/м<sup>0</sup> или 400—500 м<sup>3</sup> на 1 га.

Очень эффективно стимулировать ростовые процессы овощных культур растворами гумата натрия способом полива и путем некорневых обработок — опрыскивания с помощью ранцевых и механических опрыскивателей типа ОЗГ-120А, АТОС-0,5 для защищенного грунта и СВТ-1, ОВС, ОН-400, ОП-1600 и других в полевых условиях, при норме расхода рабочего раствора 250—300 л/га.

Опрыскивание овощных культур как защищенного, так и открытого грунта растворами гумата натрия можно проводить в сочетании с азотными удобрениями, а также в процессе вегетации со средствами защиты культур от вредителей и болезней (см. таблицу).

Применение гумата натрия в теплицах способствует повышению урожая огурцов и томатов в среднем на 1,8—2,5 кг/м<sup>3</sup>. Сочетание приемов применения гумата натрия под овощные культуры при их выращивании в открытом грунте (замачивание семян, полив рассады при ее выращивании и пересадке, опрыскивание вегетирующих растений) способствует повышению урожая томатов на 30—60, огурцов—30—50, капусты — на 40—80 ц/га.

#### Применение гумата натрия в плодоводстве

В садах, где выращивание плодов поставлено на промышленную основу и защита урожая от вредителей и бо-

лезней используется в широких масштабах, использование гумата натрия имеет важное значение.

Интенсивное использование пестицидов и загрязнение окружающей среды промышленными выбросами, особенно в промышленных зонах, вызывает потенциальную опасность накопления токсических веществ в плодах, а следовательно, и в организме человека. Поэтому применение гумата натрия как адаптогена пестицидов целесообразно и весьма эффективно путем опрыскивания вегетирующей наземной части растений.

Некорневые обработки плодоносящих садов яблонь проводят растворами гумата натрия концентрацией 0,005—0,01% как в чистом виде, так и совместно с инсектофунгицидами, карбамидом, микроэлементами и биопрепаратами по таблице совместимости.

Заметим, что гумат натрия нельзя применять совместно с бордоской смесью, известковосерым отваром, вытяжками фосфорных удобрений.

Совместное применение гумата натрия с рекомендуемыми препаратами в комбинированных, инсектофунгицидных, биогуматных смесях не снижает препаративного воздействия на вредящие объекты, способствует уменьшению аккумуляции ядов в плодах и листьях, ускоряет их разложение в органах растений, снижает затраты на их применение.

Некорневые обработки садов проводят тракторными опрыскивателями ОВТ и ОВС или другими типами машин, пригодными для работы в садах при норме расхода рабочей смеси 600—800 л на 1 га.

Таблица

Совместимые с гуматом натрия инсектициды, фунгициды, макро-, микроэлементы и биопрепараты

Инсектициды	Фунгициды	Макро-, микроэлементы и биопрепараты
Актеллик 50% к. э.	Акрекс 50% с. г.	Карбамид
Амбуш 25% к. э.	Арцепид 60% с. п.	
Бензофосфат 30% с. п.	Байлетон	

Инсектициды	Фунгициды	Макро, микро-элементы и био-препараты
Би-58 40% к. э. (рогор)	Каратан 50% с. п.	Борная кислота
ДДВФ 50% к. э.	Купрозан 80% с. п.	Молибденовокислый аммоний
Децис 2,5% к. э.	Поликарбацин 80% с.п.	
Дурсбан 40,8% к. э.	Полихом 80% с. п.	
Карбофос 50% к. э.	Сера 80% с. п. (молотая коллоидная)	
Метафос 40% к. э.	Тилт 25% к. э.	
Метатион 60% к. э.		
Сумицидин 20% к. э.	Топсин 50% с. п.	
Сумитион 50% к. э.	Фундозол 50% с. п.	
Цимбуш 25% к. э.	Хлорокись меди 90% с. п.	
Хлорофос 80% т. п., с. 1	Хомицин	
Фастак	Цинеб 80% с. п.	Битоксибациллин
Фозалон 35% к. э.	Хлорокись меди + сера	
Фталофос 20% к. э.	Полихом + сера	Девдобрациллин
	Хомицин + сера	Лепидоцид
	Цинеб + сера	

Для получения рабочего раствора гумата натрия сначала готовят 2,5%-ный маточный раствор, затем путем разбавления получают необходимую рабочую концентрацию.

При приготовлении рабочих комбинированных смесей соблюдение порядка последовательности введения препаратов не обязательно, но необходимо тщательное перемешивание компонентов. Опрыскивание плодовых деревьев необходимо проводить в вечернее или ночное время, до выпадения росы, добиваясь тонкодисперсного распыла с полным смачиванием надземной части растений. Первую обработку плодовых насаждений гуматом натрия необходимо проводить сразу после цветения, последующие обработки — через 9 — 18 дней в зависимости от деятельности защитного действия препаратов и пороговой активности

вредящих факторов; всего 6—8 обработок за вегетационный период.

Очень хорошие результаты дает добавление 0,4%-ного карбамида в комбинированные рабочие смеси с концентрацией гумата натрия 0,005%.

В биогуматные смеси можно добавлять фунгициды контактного и системного (фундозол, каратан, акрекс) спектра действия.

Применение инсектофунгицидов и биопрепаратов в рабочих смесях — согласно общепринятым концентрациям для препаратов.

Гумат натрия не токсичен, но при некорневых обработках садов его раствором совместно с ядохимикатами требуется соблюдение правил техники безопасности, как при работе с ядохимикатами.

Гумат натрия в инсектофунгицидных и биогуматных смесях способствует росту общей массы надземной части яблонь зимних сортов на 9—27; повышает устойчивость к поражению грибными заболеваниями на 17—21%; уменьшает физиологическую осыпаемость завязей и плодов на 40%; снижает содержание нитратов на 20-40%; уменьшает проривление и содержание пестицидов в плодах (на 8—10 сутки после обработки) на 30—50%.

В результате применения гумата натрия увеличивается не только урожайность на 2-12 ц/га, но и улучшается товарность получаемой продукции. Так, производственное внедрение рекомендацией в плодовом саду совхоза им. 18 партсъезда Великоновоселовского района Донецкой области (540 га) позволило получить дополнительный чистый доход в сумме 264 тыс. рублей за год.

#### ГУМАТ НАТРИЯ КАК ФАКТОР, ПОВЫШАЮЩИЙ УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ К ЗАГРЯЗНИТЕЛЯМ БИОСФЕРЫ

Вторая половина XX столетия характеризуется бурным техническим прогрессом, который, с одной стороны, способствует резкому повышению производительности труда, а с другой, — накоплению продуктов, загрязняющих среду жизнеобитания растений и человека. Производство и применение химических средств защиты растений может быть

отнесено к последним факторам. При выращивании растений часто создаются условия, когда ядохимикаты могут накапливаться в почве в таких количествах, что они уже оказывают отрицательное действие на микрофлору и высшие растения, вызывая нарушения физиологических функций организма. Кроме того, нужно учитывать, что яды поступают в растения, накапливаются в сельскохозяйственных продуктах и тем самым оказывают отрицательное действие на человека и животных. И в то же время применение ядохимикатов в сельскохозяйственном производстве для защиты растений от вредителей является экономически выгодным приемом интенсификации сельскохозяйственного производства.

Таким образом, наряду с необходимостью использования ядохимикатов в сельском хозяйстве, возникает новая задача: ликвидировать отрицательное влияние ядохимикатов на жизнедеятельность различных организмов. Этого можно достичь либо ускорением разложения ядов в почве, либо повышением приспособляемости к ним сельскохозяйственных растений. И чем активнее применяются пестициды, тем больше потребность в использовании адаптогенов, представителем которых является гумат натрия.

Общезвестно, что ряд культур, например, кукуруза, отличается повышенной устойчивостью к гербицидам, что и обуславливает возможность их применения в борьбе с сорной растительностью. Но в севооборотах имеются культуры, отличающиеся повышенной к ним чувствительностью (пшеница, ячмень, горох, овес и др.), которые отрицательно реагируют на их остаточное количество в почве. Физиологически активное вещество гумусовой природы — гумат натрия — находит свое применение как адаптоген и фактор детоксикации почв.

Внесение в почву гумата натрия по фону атразина в посевах кукурузы способствует образованию гумататразинового комплекса, что препятствует в первой половине вегетации поступлению гербицидов в растения, в результате чего растения лучше растут и меньше накапливают гербициды. В початках кукурузы МВС снижается количество атразина с 100,1 на контроле до 69,6 мкг/кг на опыте (предельно допустимая концентрация 100).

Гумат натрия активизирует защитные системы детоксикации атразина в растениях кукурузы, рост почвенной микрофлоры, способствуя более быстрому разложению остаточных количеств атразина, внесенного под кукурузу. Это дает возможность в севообороте сеять после кукурузы чувствительные культуры (ячмень, овес, пшеница и др.) и предотвращает загрязнение окружающей среды.

Атразин в дозе 4 кг/га по действующему веществу, внесенный под кукурузу, оказывает негативное последствие на урожай ячменя (первый год следствия), снижает урожай последнего на 5,3 ц/га, т. е. 26,6%. Внесенные же на этом фоне 100 кг/га балластного гумата натрия восстанавливают урожайность. Самый высокий эффект получается от сочетания внесения в почву 100 кг/га гумата натрия, минеральных удобрений № 30Р30 и предпосевной обработки семян 2,5%-ным раствором гумата натрия. Урожайность ячменя достигает 30,2 ц/га, что больше по сравнению с контролем по гербицидному фону на 9,8 ц/га. Таким образом, внесение гумата натрия на фоне минеральных удобрений и обработки семян раствором гумата натрия существенно влияет не только на величину урожая, но и на его качество. В зерне ячменя повышается процент белка, снижается содержание атразина.

Положительное влияние гумата натрия, внесенного в почву с минеральными удобрениями, сказалось на снижении негативного эффекта повышенных доз гексахлорана, фтала и некоторых других инсектофунгицидов.

Гумат натрия является и радиопротектором.

#### **ПРИМЕНЕНИЕ ГУМАТА НАТРИЯ НА ПОЧВАХ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ**

Испытания, проведенные на дерново-подзолистых почвах, загрязненных радиоизотопами в Киевской области УССР и Брянской области РСФСР, показали целесообразность использования гумата натрия для уменьшения поступления радионуклидов в растения как за счет повышения урожайности сельскохозяйственных культур, так и за счет промывания и частичного перевода радионуклидов в неусвояемую растениями форму.

На землях с уровнем загрязненности цезием до 1 ки/км<sup>2</sup> гумат натрия можно применять без ограничений, с 1 до 5 ки/км<sup>2</sup> в почву рекомендуется вносить 2—5 ц/га гумата натрия совместно с минеральными удобрениями осенью под озимые и весной под яровые культуры. Внесение гумата натрия в почву совместно с фосфорно-калийными удобрениями и самостоятельно понижает содержание радионуклидов в зерне ячменя на 10—15%.

На площадях с уровнем загрязнения цезием выше 5 ки/км<sup>2</sup> рекомендуется вносить 5—10 ц/га гумата натрия осенью.

**Рекомендации по применению гумата натрия под сельскохозяйственные культуры**

**Редактор М. П. Гончаренко**

Редакционно-издательский отдел Днепропетровского госагроуниверситета  
320600, Днепропетровск, ул. Ворошилова, 25

Сдано в набор 7.03.91. Подписано в печать 22.03.91  
формат 60x84 1/16. Уч.-изд. л. 1,25. Усл. печ. л. 1,22  
Тираж 1500

Заказ № 621. Печать высокая. Бумага писчая. Бесплатно.  
Криничанская районная типография Днепропетровского облполиграфиздата.  
322140, Днепропетровская область, п. Кринички, ул. Исполкомовская, 3.