

УО «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

ПТУП «АЗОТХИМФОРТИС»

ПРИМЕНЕНИЕ ОДНОКОМПОНЕНТНЫХ И КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ

Рекомендации



Минск 2018

УДК 631.81:635.1/.8

ББК 42.34:40.40

П76

*Утверждены коллегией комитета
по сельскому хозяйству и продовольствию
Могилевского облисполкома
(постановление № 12-2 от 19 февраля 2018 г.)*

А в т о р ы :

доктор сельскохозяйственных наук, профессор *В. Н. Босак*,
доктор технических наук, профессор *О. Б. Дормешкин*,
кандидат технических наук, доцент *А. Ф. Минаковский*,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Т. В. Сачивко*,
кандидат технических наук, доцент *В. И. Шатило*,
А. Н. Климовец, А. С. Жарский, Н. С. Дашко,
Д. В. Казяк, М. П. Акулич

Р е ц е н з е н т :

заведующая ботаническим садом
Белорусской государственной сельскохозяйственной
академии кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
А. П. Гордеева

П76 Применение однокомпонентных и комплексных удобрений : рекомендации / В. Н. Босак [и др.]. – Минск : БГТУ, 2018. – 30 с.

ISBN 978-985-530-696-3.

Приводятся результаты исследований по изучению агрономической эффективности применения однокомпонентных и комплексных удобрений ПТУП «АзотХимФортис» при возделывании различных видов сельскохозяйственных культур.

Предназначены для специалистов агропромышленного комплекса и агрохимической службы, студентов и преподавателей профильных высших учебных заведений, а также широкого круга читателей, интересующихся вопросами применения удобрений и питания растений.

УДК 631.81:635.1/.8

ББК 42.34:40.40

ISBN 978-985-530-696-3

© УО «Белорусский государственный
технологический университет», 2018



ВВЕДЕНИЕ

Современное земледелие решает проблему повышения продуктивности агроценозов путем оптимизации применения традиционных и нетрадиционных видов органических и минеральных удобрений в комплексе с другими агротехническими приемами. При этом эффективное применение удобрений является одной из приоритетных задач земледелия. Научно-обоснованная система удобрения должна обеспечивать высокую урожайность сельскохозяйственных культур с оптимальными показателями качества продукции, сохранение или дифференцированное повышение плодородия почвы при соответствии нормативам экологической безопасности охраны окружающей среды [1–12, 16–28].

Применение удобрений в Республике Беларусь обеспечивает порядка 50% урожая на пахотных землях. Интенсивное применение удобрений в нашей стране позволило также значительно улучшить агрохимические показатели почвенного плодородия. В настоящее время около 30% пашни в Республике Беларусь имеет оптимальные агрохимические показатели [4, 8].

Важнейшая роль в повышении плодородия почв, увеличении урожайности сельскохозяйственных культур и улучшении их качества принадлежит органическим удобрениям (подстилочный и бесподстилочный навоз, птичий помет, солома, сапропель, зеленое удобрение, вермикомпост и другие виды компостов) [2, 5, 24].

Минеральные удобрения содержат питательные вещества в виде минеральных солей. В зависимости от содержащихся элементов питания минеральные удобрения подразделяются на макро- и микроудобрения. К главным макроудобрениям, оказывающим наиболее существенное влияние на продуктивность и качество сельскохозяйственных культур, относятся азотные, фосфорные и калийные [1, 2, 24].

Часть минеральных удобрений производится в виде комплексных соединений, в состав которых входит несколько элементов питания.



Комплексные удобрения обеспечивают лучшую позиционную доступность питательных веществ корневой системе. Применение комплексных удобрений позволяет не только удовлетворить потребность растений в питательных веществах, но и обеспечивает экономию на транспортных расходах, строительстве складов, использовании механизированных средств при погрузке, разгрузке и внесении удобрений в почву [2, 24].

Следует отметить, что наилучший эффект удобрения обеспечивают при комплексной научно-обоснованной системе их применения, которая предусматривает оптимальные дозы, виды, сроки и способы использования органических и минеральных удобрений, учет почвенных и метеорологических условий, биологических особенностей культурных растений и их чередования в севообороте, уровня планируемого урожая и агротехники [4–8, 18, 21, 23–25].



ЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ И РАСЧЕТ ДОЗ УДОБРЕНИЙ

В ткани всех растительных организмов входят вода и сухое вещество, включающее органические и минеральные соединения. В большинстве вегетативных органов сельскохозяйственных культур содержится 5–20% сухого вещества и 80–95% воды. В составе сухого вещества растений 90–95% приходится на органические соединения и 5–10% – на минеральные соли [4].

В состав растений входят более 70 химических элементов, 20 из которых относятся к необходимым: углерод, кислород, водород, азот, фосфор, калий, кальций, магний, натрий, сера, железо, хлор, марганец, бор, цинк, медь, молибден, кобальт, ванадий, йод. Еще 12 элементов относятся к условно необходимым: кремний, литий, стронций, кадмий, селен, серебро, свинец, фтор, хром, никель, алюминий и титан. В растениях в незначительных количествах могут быть обнаружены и другие химические элементы, встречающиеся в почве.

Углерод, кислород и водород – основные элементы органических веществ, входящих в растения (углеводы, белки, жиры, витамины и др.). Они составляют более 90% всей массы сухого вещества. В составе сухих веществ различных сельскохозяйственных культур содержится в среднем 45% углерода, 42% кислорода и 7% водорода. Среди основных веществ растений находятся также азот (в среднем 1,5% в сухом веществе), фосфор, сера и магний.

Из всех зольных элементов (тех, что остаются при сжигании растений – калий, кальций, магний, фосфор, натрий и др.), на долю которых приходится около 5% сухого вещества растений, в наибольшем количестве растениями потребляется калий. Его содержание в молодых органах растений составляет до 5% в пересчете на сухое вещество. Содержание кальция в растениях в тех же условиях выражается примерно в десять раз меньшей величиной.



Наличие в растении таких элементов, как марганец, бор, медь, цинк, молибден, кобальт и ванадий, не превышает тысячных и сотых долей процента (на сухое вещество), поэтому их называют микроэлементами.

Азот входит в состав всех простых и сложных белков, которые являются главной составной частью растительных клеток, нуклеиновых кислот (рибонуклеиновая – РНК и дезоксирибонуклеиновая – ДНК), играющих исключительно важную роль в обмене веществ в организме. Азот содержится также в хлорофилле, фосфатидах, ферментах и во многих других органических веществах растительных клеток.

Основными источниками азота для растений являются органические и минеральные удобрения, органическое вещество почвы, биологический азот, накапливаемый клубеньковыми бактериями и свободноживущими организмами, а также азот, поступающий с атмосферными осадками и семенами. При этом потребность в легкодоступных формах азота для большинства растений обеспечивается внесением минеральных азотных удобрений. К наиболее распространенным азотным удобрениям в Республике Беларусь относятся КАС (карбамид-аммиачная смесь), мочевина (карбамид), сульфат аммония (сернокислый аммоний) и аммиачная селитра [2, 12, 24].

При оптимальном азотном питании растения хорошо развиваются и обеспечивают максимальный урожай. Азотные удобрения увеличивают также содержание белка и клейковины в зерне, изменяют содержание белкового комплекса за счет увеличения содержания глиаина и глютелина и снижения содержания альбуминов и глобулинов. Вместе с тем применение высоких доз азотных удобрений может приводить к снижению содержания крахмала в клубнях картофеля, сахара в корнеплодах сахарной свеклы, а также способствовать избыточному накоплению нитратов в картофеле, овощных и кормовых культурах [4, 8].

Внесенные в почву азотные удобрения оказывают значительное влияние на интенсивность таких важных процессов, как минерализация, нитрификация, денитрификация, азотфиксация и др. При внесении азотных удобрений особое внимание следует обращать не только на их агроэкономическую эффективность, но и на их экологичность. Эффективным приемом регулирования азотного питания растений является использование почвенно-растительной



диагностики, позволяющей не только корректировать общую планируемую дозу азотных удобрений, но и оперативно вносить необходимые дозы азота по фазам роста и развития растений.

Фосфор входит в состав нуклеопротеидов, а также нуклеиновых кислот, липоидов, фитина и макроэргических веществ, без которых невозможна жизнедеятельность организма. Он участвует в синтезе и распаде сахарозы, крахмала, белков, жира и других соединений. В тканях растений в небольших количествах присутствуют также неорганические фосфаты, которые играют важную роль в образовании буферной системы клеточного сока и служат резервом фосфора для образования различных фосфорорганических соединений. В растительной клетчатке фосфор играет исключительную роль в энергетическом обмене, участвует в процессах деления и размножения. Особенно высока роль этого элемента в углеводном обмене, процессах фотосинтеза и брожения.

При достаточном содержании фосфора ускоряется рост и развитие растений, образование репродуктивных органов и созревание растений, увеличивается урожайность и качество сельскохозяйственных культур.

Дерново-подзолистые почвы содержат сравнительно небольшое количество общего фосфора, который находится в органических и минеральных соединениях. При этом для питания растений непосредственно используются подвижные соединения минеральных фосфатов. Основным источником обеспечения растений усвояемым фосфором являются минеральные фосфорные удобрения, использование которых позволяет также увеличить запас доступных фосфатов в почве.

В Республике Беларусь основное количество минеральных фосфорных удобрений в настоящее время представлено комплексными соединениями: аммонизированный суперфосфат, аммофос, аммофосфат, диаммонийфосфат, NPK-удобрения [2, 24].

Калий в растении находится в ионной форме и не входит в состав органических соединений клеток. Он содержится главным образом в цитоплазме и вакуолях. Под влиянием калия возрастает накопление крахмала, сахарозы и жира, увеличивается синтез витаминов. Калий оказывает положительное влияние на физическое состояние коллоидов цитоплазмы, увеличивает их обводненность, набухание и вязкость, что содействует нормальным условиям для



обмена веществ в клетках, усиливает устойчивость растений к засухе. Этот элемент позитивно влияет на интенсивность фотосинтеза, окислительных процессов и образования органических кислот в растениях, на процессы углеводного и азотного обмена.

Несмотря на то, что дерново-подзолистые почвы содержат много больше общего калия, чем азота и фосфора, значительная его часть содержится в практически недоступных минеральных соединениях. Поэтому для достаточного обеспечения усвояемым калием культурных растений, а также для пополнения в почве его доступных соединений необходимо применение калийных удобрений. Самыми распространенными калийными удобрениями в Республике Беларусь являются хлористый калий (хлорид калия), сернокислый калий (сульфат калия), калийная соль и NPK-удобрения [2, 24].

Значение *магния* в питании растений определяется в первую очередь тем, что он входит в состав молекулы хлорофилла, составляя 27% массы пигмента. Магний выполняет структурообразующую роль, входя в состав органелл, клеток, мембран, клеточных стенок, и играет важную функциональную роль в составе большого числа ферментов. Устранение недостатка магния в питании растений улучшает азотный обмен в них, увеличивает содержание общего и белкового азота. Магний участвует также в процессах трансформации фосфорных соединений. Основное количество магния в Республике Беларусь попадает в почву при известковании доломитовой мукой (18–20% MgO).

В качестве магнийсодержащих удобрений в Республике Беларусь применяют также сапонитсодержащий базальтовый туф, сульфат магния (эпсомит, $MgSO_4 \times 7H_2O$), который содержит 16,2% MgO, и комплексные минеральные удобрения, в состав которых входит магний; в мировом земледелии – кизерит (25–30% MgO), калимагнезию (8–10% MgO, 28–30% K_2O), каинит (6–7% MgO, 10–12% K_2O) и др. [2, 17, 24].

Кальций устраняет неблагоприятное влияние одностороннего избытка других катионов, создавая тем самым физиологическую уравновешенность катионного состава среды. Кальций влияет на обмен углеводов и белковых веществ, обеспечивает нормальные условия развития корневой системы, уменьшает дисперсность коллоидов и обводненность протоплазмы. Кальций входит в состав комплексных удобрений, а также вносится в почву при известковании



доломитовой мукой (50–60% CaO), карбонатным сапропелем, дефекатом, мелом и другими кальцийсодержащими мелиорантами.

Значимое влияние на урожайность и качество сельскохозяйственных культур имеет **сера**, которая входит в состав белков, содержится в таких аминокислотах, как цистин и метионин, витаминах В₁ (тиамин), Н (биотин), чесночном и горчичном масле, является составным элементом пенициллина. Сера играет большую роль в окислительно-восстановительных процессах, в активировании ферментов, синтезе белков, хлорофилла, ассимиляции нитратов растениями. Достаточное серное питание способствует формированию высоких урожаев и улучшению качества продукции культурных растений. В первую очередь внесение серы необходимо при возделывании крестоцветных и зерновых культур. В большинстве случаев потребность растений в сере покрывается за счет внесения органических и серосодержащих минеральных удобрений (сульфата аммония – 24% S, простого суперфосфата – 12% S, сернокислого калия – 18% S) или комплексных удобрений, содержащих серу.

Для сахарной свеклы и кормовых культур целесообразным является внесение **натрия**, способствующего увеличению продуктивности и качества корнеплодов, а также улучшению питательной ценности кормов. В Беларуси для этих целей лучше всего использовать 40%-ную калийную соль, содержащую ~20% Na₂O.

Положительное влияние на формирование урожайности и качественных показателей сельскохозяйственной продукции оказывают также **микроэлементы**. Они принимают участие в окислительно-восстановительных процессах, углеродном и азотном обменах. Под влиянием микроэлементов увеличивается содержание хлорофилла в листьях, улучшается фотосинтез, усиливается ассимилирующая деятельность всего растения. Многие микроэлементы входят в активные центры ферментов и витаминов. При внесении микроэлементов улучшается сбалансированность минерального питания растений. Так, применение меди и бора улучшает поступление азота в растения, цинк изменяет проницаемость клеточных мембран для калия и магния. В свою очередь, дефицит цинка и молибдена, избыток кобальта и марганца вызывают уменьшение поступления аммонийного азота, недостаток меди и марганца снижает скорость поглощения растениями нитратного азота. Известно, что бор улучшает углеводный обмен в растениях, влияет на белковый и нуклеиновый



обмен. При его недостатке нарушаются синтез, превращение и транспорт углеводов. Медь входит в состав нитритредуктазы, гипонитритредуктазы и редуктаз оксидов азота, в связи с чем с ее содержанием связываются определенные функции в азотном обмене растений. Марганец увеличивает содержание сахаров, хлорофилла, прочность его связи с белком, улучшает отток сахаров, активизирует деятельность металлоферментных комплексов в растениях. Известна положительная роль молибдена в биосинтезе нуклеиновых кислот, синтезе пигментов и витаминов. При недостатке цинка в растениях уменьшается содержание сахарозы и крахмала, нарушается синтез белка. Применение кобальта повышает содержание сахаров и витамина В₂.

Потребность в микроэлементах для растений покрывается за счет внесения органических удобрений, а также однокомпонентных микроудобрений (сульфат меди, сульфат цинка, борная кислота, сульфат марганца, молибдат аммония и др.) и комплексных минеральных удобрений, содержащих микроэлементы [2, 24].

При определении доз удобрений учитывают величину планируемого урожая, его качество, вынос элементов питания растениями, биологические и сортовые особенности возделываемых культур и их отзывчивость на удобрения, содержание в почве доступных для растений питательных элементов, предшествующие культуры, их агротехнику [2, 13–15, 18, 20, 24].

В сельскохозяйственном производстве чаще других используют балансовый метод определения доз минеральных удобрений с использованием коэффициентов возврата (коэффициентов возмещения выноса), который позволяет рассчитать оптимальную дозу удобрений для сельскохозяйственных культур как в целом по хозяйству, так и для конкретного поля или отдельно удобряемого участка.

Для расчета доз минеральных удобрений по коэффициентам возмещения выноса используют следующую формулу:

$$D = \frac{Y \cdot B \cdot K_v}{1000},$$

где Y – планируемая урожайность, ц/га; B – нормативный вынос элементов с 1 т основной и соответствующим количеством побочной продукции, кг (табл. 1); K_v – коэффициент возмещения выноса (коэффициент возврата), %; 1000 – коэффициент перевода.



Таблица 1

Удельный (нормативный) вынос основных элементов питания с 1 т основной и соответствующим количеством побочной продукции

| Культура | Основная продукция | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
|-----------------------------|--------------------|------|-------------------------------|------------------|
| Зерновые в среднем | Зерно | 28,5 | 12,5 | 26,5 |
| Зернобобовые в среднем | Зерно | 61,7 | 17,6 | 37,2 |
| Картофель столовый | Клубни | 5,4 | 1,6 | 10,7 |
| Овощи открытого грунта | Овощи | 3,0 | 1,0 | 4,3 |
| Овощи закрытого грунта | Овощи | 2,0 | 0,9 | 3,0 |
| Плодовые деревья | Фрукты | 5,0 | 1,6 | 5,5 |
| Ягодники | Ягоды | 9,1 | 2,9 | 9,5 |
| Растениеводческая продукция | К. ед. | 21,0 | 8,0 | 22,0 |

Коэффициент возмещения выноса питательных элементов урожаем (K_v) определяется как отношение оптимальной дозы удобрения (Допт) по результатам полевых опытов (кг/га д. в.) к выносу питательных элементов урожаем (Вопт, кг/га) в оптимальном варианте ($K_v = \text{Допт} : \text{Вопт}$). Величина коэффициентов возмещения зависит от типа и гранулометрического состава почв, запасов в них фосфора и калия, биологических особенностей растений, что делает необходимым корректировку коэффициентов возмещения питательных элементов во времени.



ХАРАКТЕРИСТИКА ОДНОКОМПОНЕНТНЫХ И КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ

Производственно-торговое унитарное предприятие «АзотХимФортис» – крупнейший производитель фасованных однокомпонентных и комплексных удобрений в Республике Беларусь, рассчитанных как на крупных агропроизводителей, так и на частных потребителей. Сбалансированный состав удобрений позволяет их использовать как в теплицах, так и в открытом грунте для многих культур.

В настоящее время ПТУП «АзотХимФортис» производит однокомпонентные азотные удобрения карбамид (мочевину), КАС-30 и сульфат аммония (дополнительно содержит серу), а также комплексные удобрения «Аммофоскамид», «КАС с фосфором», «БЕЛВИТО», раствор «Тепличный», удобрение жидкое комплексное, удобрение жидкое кальциево-азотное, удобрения жидкие комплексные с микроэлементами и стимуляторами роста для отдельных видов овощных культур («Капустное», «Полюшко-Луковичное», «Полюшко-Морковное», «Полюшко-Свекловичное») с различным соотношением питательных компонентов.

Удобрения ПТУП «АзотХимФортис» внесены в Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь.

ЖИДКОЕ АЗОТНОЕ УДОБРЕНИЕ КАС-30

Удобрение предназначено для основного внесения под обработку почвы до посева или посадки всех видов полевых, овощных, плодово-ягодных, декоративных и цветочных культур, а также для подкормок всех видов растений в открытом и закрытом грунте.

Рекомендации по применению: в основное внесение КАС-30 используют без разбавления согласно расчетной дозе (10 г/м² д. в. азо-



та соответствует 33 г/м² или 26 мл/м² удобрения с учетом плотности раствора 1,3). При подкормках вегетирующих растений рекомендуется разбавление водой 1:3.

Средняя доза КАС-30 под основные виды овощных культур составляет 15–18 мл/м² (~6–7 г/м² д. в. азота), в подкормку – 5–8 мл/м² (~2–3 г/м² азота).

Состав: КАС-30: карбамид (не менее 34% мас.), аммиачная селитра (не менее 42% мас.), свободный аммиак (0,3–0,5% мас.), вода.

Действующее вещество: азот – 30,0% мас.

Препаративная форма: водный раствор. Срок годности не ограничен. Номинальный объем – 470 и 1000 мл.

КАРБАМИД (МОЧЕВИНА)

Удобрение предназначено для основного внесения под обработку почвы до посева или посадки всех видов полевых, овощных, плодово-ягодных, декоративных и цветочных культур, а также для подкормок всех видов растений в открытом и закрытом грунте.

Рекомендации по применению: в основное карбамид вносят согласно расчетной дозе (10 г/м² д. в. азота соответствует 22 г/м² карбамида). При подкормках рекомендуется заделка удобрения в почву.

Средняя доза карбамида под основные виды овощных культур составляет 11–15 г/м² (~5–7 г/м² д. в. азота), в подкормку – 5–7 г/м² (~2–3 г/м² д. в. азота).

Состав: карбамид (мочевина) CO(NH₂)₂.

Действующее вещество: азот – 46,0% мас.

Препаративная форма: твердые гранулы. Срок годности не ограничен. Номинальный объем – масса нетто 3 кг (для розничной торговли).

СУЛЬФАТ АММОНИЯ

Удобрение предназначено для основного внесения под обработку почвы до посева или посадки всех видов полевых, овощных, плодово-ягодных, декоративных и цветочных культур, а также для подкормок всех видов растений в открытом и закрытом грунте. Является лучшим азотным удобрением при возделывании картофеля,



а также крестоцветных культур (капуста, редька, репа, редис, горчица, рапс, сурепица и др.).

Рекомендации по применению: в основное сульфат аммония (сернокислый аммоний) вносят согласно расчетной дозе (10 г/м² д. в. азота соответствует 48 г/м² сульфата аммония). При подкормках рекомендуется заделка удобрения в почву.

Средняя доза сульфата аммония под основные виды овощных культур составляет 24–34 г/м² (~5–7 г/м² д. в. азота), в подкормку – 10–14 г/м² (~2–3 г/м² д. в. азота).

Состав: сульфат аммония (сернокислый аммоний) (NH₄)₂SO₄.

Действующее вещество: азот – 21,0% мас., сера – 24,0% мас.

Препаративная форма: кристаллы. Срок годности не ограничен. Номинальный объем – масса нетто 3 кг (для розничной торговли).

ЖИДКОЕ УДОБРЕНИЕ «КАС С ФОСФОРОМ»

Удобрение предназначено для основного внесения под обработку почвы до посева или посадки всех видов полевых, овощных, плодово-ягодных, декоративных и цветочных культур, а также для подкормок всех видов растений в открытом и закрытом грунте.

Рекомендации по применению: в основное внесение КАС с фосфором используют без разбавления согласно расчетной дозе (10 г/м² д. в. азота соответствует 50 г/м² или 38 мл/м² удобрения с учетом плотности раствора). При подкормках вегетирующих растений рекомендуется разбавление водой 1:3.

Средняя доза КАС с фосфором под основные виды овощных культур составляет 22–27 мл/м² (~6–7 г/м² д. в. азота и ~2–2,5 г/м² д. в. фосфора), в подкормку – 7–12 мл/м² (~2–3 г/м² азота и ~0,5–0,9 г/м² д. в. фосфора).

Состав: карбамид, аммиачная селитра, фосфаты аммония, вода (ТУ РБ 5000036524.085-2004).

Действующее вещество: азот – 19,9% мас., фосфор – 7,2% мас.

Препаративная форма: водный раствор. Срок годности не ограничен. Номинальный объем – 470 и 1000 мл.



УДОБРЕНИЕ ЖИДКОЕ КАЛЬЦИЕВО-АЗОТНОЕ

Удобрение предназначено для основного внесения под обработку почвы до посева или посадки всех видов овощных, плодово-ягодных, декоративных и цветочных культур.

Рекомендации по применению: в основное внесение удобрение используют в дозах 60–120 г/м² в физическом весе.

Действующее вещество: азот – 5,9% мас., кальций – 11,7% мас. (ТУ РБ 00203832.072-2000).

Препаративная форма: водный раствор. Срок годности не ограничен. Номинальный объем – 470 и 1000 мл.

УДОБРЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЕ ЖИДКОЕ

Удобрение предназначено для основного внесения под обработку почвы до посева или посадки всех видов овощных, плодово-ягодных, декоративных и цветочных культур, а также для подкормок всех видов растений.

Рекомендации по применению: в основное внесение удобрение используют в дозах 60–100 г/м² в физическом весе, в подкормку – 30–50 г/м² в физическом весе при разбавлении водой.

Действующее вещество: азот – 9,0% мас., фосфор – 9,0% мас., калий – 13,0% мас. (ТУ РБ 500036524.039-2000).

Препаративная форма: водный раствор. Срок годности не ограничен. Номинальный объем – 470 и 1000 мл.

БЕЛВИТО

(БЕЛВИТО для культур открытого грунта,
БЕЛВИТО для хвойных культур,
БЕЛВИТО универсал,
БЕЛВИТО для комнатных растений)

Рекомендации по применению: содержимое флакона взболтать. 1–2 колпачка (10 мл) удобрения развести в 2,5 л воды. Полученный раствор использовать как поливочную воду – летом 1–2 раза в неделю, зимой – 1–4 раза в месяц в зависимости от требовательности культур к питанию. При выращивании культур гидропонным способом раствор заменять каждые 4–6 недель.



Состав: аммоний фосфорнокислый, аммиачная селитра, калий азотнокислый, микроэлементы, ОЭДФ, вода.

Действующие вещества: азот – 3,1–3,8% мас.; калий – 3,8–4,5% мас., фосфор – 0,8–1,2% мас., магний – 0,55–0,75% мас., микроэлементы (железо, марганец, цинк, кобальт, медь, молибден, бор).

Соотношение питательных элементов в различных видах удобрения «БЕЛВИТО» подобрано в соответствии с потребностями различных видов растений.

Препаративная форма: водный раствор. Срок годности не ограничен. Номинальный объем – 435 и 1000 мл.

БЕЛВИТО для культур открытого грунта

Удобрение предназначено для подкормки однолетних и многолетних декоративных растений открытого грунта. Способствует ускорению роста в 1,9 раза и развитию растений, повышению их декоративности (насыщенная окраска листьев, увеличение количества цветков).

БЕЛВИТО для хвойных культур

Удобрение предназначено для подкормки хвойных культур. Способствует развитию хвойных культур и увеличению их роста на 25%, повышению декоративности (более интенсивный окрас хвои).

БЕЛВИТО универсал

Удобрение предназначено для подкормки комнатных растений, балконных цветов, хвойных культур, растений открытого грунта.

БЕЛВИТО для комнатных растений

Удобрение предназначено для подкормки комнатных и балконных растений. Способствует увеличению прироста растений до 75%, повышению декоративности (насыщенная окраска листьев).

РАСТВОР «ТЕПЛИЧНЫЙ»

Удобрение предназначено для подкормки всех видов овощных культур в закрытом грунте с малообъемным выращиванием (капельный полив), а также в открытом грунте для подкормки овощных, плодово-ягодных, декоративных и цветочных культур на различных типах почв.



Рекомендации по применению: для приготовления поливочного раствора указанное в табл. 2 количество удобрения разбавить в 10 л воды. Первую подкормку проводят в начале активного роста растений через 30–35 дней после посева (при появлении третьего настоящего листа) или через 10–15 дней после высадки рассады, вторую – в период интенсивного роста. Приготовленный раствор удобрения расходуется из расчета 10 л (одно ведро) на 1 м² почвы. При наличии осадка содержимое емкости взболтать.

Таблица 2

Объем раствора «Тепличный» на 10 л воды, мл (колпачков)

| Культура | Первая подкормка | Вторая подкормка |
|------------------------------|------------------|------------------|
| Огурцы | 30 (4–5) | 25 (3–4) |
| Томаты | 25 (3–4) | 40 (6) |
| Лук репчатый | 30 (4–5) | 30 (4–5) |
| Свекла столовая | 30 (4–5) | 30 (4–5) |
| Морковь столовая | 25 (3–4) | 25 (3–4) |
| Капуста белокочанная ранняя | 30 (4–5) | 40 (6) |
| Капуста белокочанная поздняя | 25 (3–4) | 60 (9) |

Состав: кальциевая селитра, калиевая селитра, вода.

Действующее вещество: общий азот – не менее 7,0% мас.; водорастворимый калий (в пересчете на K₂O) – не менее 6,5% мас.; водорастворимый кальций (в пересчете на CaO) – не менее 10,5% мас. (ТУ РБ 00203832.080-2000).

Препаративная форма: водный раствор. Срок годности не ограничен. Номинальный объем – 470 и 930 мл.

**УДОБРЕНИЕ ЖИДКОЕ КОМПЛЕКСНОЕ
С МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ И СТИМУЛЯТОРОМ РОСТА
(Капустное, Полюшко-Луковичное,
Полюшко-Морковное, Полюшко-Свекловичное)**

Удобрение предназначено для подкормки отдельных видов овощных культур. Может применяться также для подкормок других видов овощных, плодово-ягодных, декоративных и цветочных культур.



*Удобрение жидкое комплексное
с микроэлементами и стимулятором роста
«Капустное»*

Действующие вещества: N – 3,1–3,8% мас.; K₂O – 4,1–5,4% мас., P₂O₅ – 2,0–2,8% мас., MgO – 0,55–0,75% мас., B – 0,7–1,2 г/дм³, Zn – 0,2–0,4 г/дм³, Cu – 0,1–0,3 г/дм³, регулятор роста растений «Экосил» – 0,34% мас.

Рекомендации по применению: на фоне основного внесения минеральных NPK-удобрений применяют в виде некорневых подкормок (1 л на 10 л воды; расход рабочего раствора – 3 л на 100 м²) в три срока в течение вегетации: первая – через 10–15 дней после высадки рассады, последующие две подкормки – с интервалом в 3–4 недели.

Наиболее эффективно при возделывании различных видов капусты (белокочанная, краснокочанная, брюссельская, цветная, кольраби, пекинская, савойская, брокколи) и других видов крестоцветных культур (редька, репа, редис, дайкон, рапс, горчица и др.). Может применяться также для подкормок других видов овощных, а также плодово-ягодных, декоративных и цветочных культур.

Препаративная форма: водный раствор. Срок годности не ограничен. Номинальный объем – 1000 мл.

*Удобрение жидкое комплексное
с микроэлементами и стимулятором роста
«Полюшко-Луковичное»*

Действующие вещества: N – 6,0–8,0% мас.; K₂O – 6,0–8,0% мас., CaO – 9,5–11,5% мас., B – 1,7–2,5 г/дм³, Zn – 0,2–0,5 г/дм³, регулятор роста растений «Экосил» – 0,34% мас.

Рекомендации по применению: на фоне основного внесения минеральных NPK-удобрений применяют в виде некорневых подкормок (1 л на 10 л воды; расход рабочего раствора – 3 л на 100 м²) в три срока в течение вегетации: первая – через 20–25 дней после появления всходов, последующие две подкормки – с интервалом в 3–4 недели.

Наиболее эффективно при возделывании лука репчатого и чеснока, а также других видов лука (шнитт-лук, многоярусный лук, душистый лук, лук-батун, лук-порей, лук-слизун, лук-шалот и др.).



Может применяться для подкормок других видов овощных, а также плодово-ягодных, декоративных и цветочных культур.

Препаративная форма: водный раствор. Срок годности не ограничен. Номинальный объем – 930 мл.

*Удобрение жидкое комплексное
с микроэлементами и стимулятором роста
«Полюшко-Морковное»*

Действующие вещества: N – 6,0–8,0% мас.; K₂O – 6,0–8,0% мас., CaO – 9,5–11,5% мас., B – 1,7–2,5 г/дм³, Zn – 0,2–0,5 г/дм³, Cu – 0,2–0,4 г/дм³, регулятор роста растений Экосил – 0,34% мас.

Рекомендации по применению: на фоне основного внесения минеральных NPK-удобрений применяют в виде некорневых подкормок (0,5 л на 10 л воды; расход рабочего раствора – 3 л на 100 м²) в три срока в течение вегетации: первая – через 20–25 дней после появления всходов, последующие две подкормки – с интервалом в 3–4 недели.

Наиболее эффективно при возделывании столовой моркови, корневого сельдерея и корневой петрушки. Может применяться для подкормок других видов овощных, а также плодово-ягодных, декоративных и цветочных культур.

Препаративная форма: водный раствор. Срок годности не ограничен. Номинальный объем – 930 мл.

*Удобрение жидкое комплексное
с микроэлементами и стимулятором роста
«Полюшко-Свекловичное»*

Действующие вещества: N – 6,0–8,0% мас.; K₂O – 6,0–8,0% мас., CaO – 9,5–11,5% мас., B – 1,7–2,5 г/дм³, Zn – 0,2–0,5 г/дм³, Cu – 0,1–0,2 г/дм³, регулятор роста растений «Экосил» – 0,34% мас.

Рекомендации по применению: на фоне основного внесения минеральных NPK-удобрений применяют в виде некорневых подкормок (0,5 л на 10 л воды; расход рабочего раствора – 3 л на 100 м²) в три срока в течение вегетации: первая – через 20–25 дней после появления всходов, последующие две подкормки – с интервалом в 3–4 недели.



Наиболее эффективно при возделывании столовой свеклы. Может применяться для подкормок других видов овощных, а также плодово-ягодных, декоративных и цветочных культур.

Препаративная форма: водный раствор. Срок годности не ограничен. Номинальный объем – 930 мл.

АММОФОСКАМИД NPK 15-15-15 (весенний)

Удобрение предназначено для основного внесения весной под обработку почвы до посева или посадки всех видов полевых, овощных, плодово-ягодных, декоративных и цветочных культур, а также для подкормок всех видов растений в открытом и закрытом грунте.

Рекомендации по применению: в основное внесение весной Аммофоскамид NPK 15-15-15 (весенний) используют под обработку почвы согласно расчетной дозе (табл. 3).

Таблица 3

Средние дозы внесения удобрения «Аммофоскамид 15-15-15», г/м²

| Культура | Основное внесение (весна) | Подкормка |
|--|---------------------------|-----------|
| Картофель, капуста, морковь, свекла, огурцы, томаты, лук репчатый, чеснок, редис | 30–50 | 4–6 |
| Пряно-ароматические, зеленные, декоративные и цветочные культуры | 25–30 | 2–4 |
| Ягодные культуры | 30–40 | 3–5 |
| Плодовые деревья | 120–150 | 10–15 |

При подкормках рекомендуется заделка удобрения в почву (огурцы – фаза 5–6 листьев, томаты – через 10–15 дней после высадки рассады, другие овощные культуры – через 20–40 дней после посева или высадки рассады). При подготовке грунта для парников и теплиц на 1 м³ почвенной смеси добавляют 1,5 кг Аммофоскамида марки NPK 15-15-15.

Под плодовые деревья и ягодные кустарники удобрение «Аммофоскамид NPK 15-15-15» вносят перед посадкой и весной после таяния снега (основное внесение), а также в подкормку после цветения.

Состав: смесь удобрительная «Аммофоскамид» (гранулированные аммофос, карбамид и хлористый калий).



Действующее вещество: азот – 15,0% мас., фосфор (в пересчете на P_2O_5) – 15,0% мас., калий (в пересчете на K_2O) – 15,0% мас. (ТУ РБ 00203832.087-98).

Препаративная форма: гранулы. Срок годности не ограничен. Номинальный объем – масса нетто 3 кг (для розничной торговли).

АММОФОСКАМИД NPK 10-20-20 (летний)

Удобрение предназначено в первую очередь для основного внесения весной под обработку почвы до посева бобовых и зернобобовых культур, в том числе бобовых овощных культур (фасоль овощная, горох овощной, бобы овощные, чечевица пищевая, пажитник греческий, пажитник голубой), а также для закладки газонов.

Удобрение может быть рекомендовано также для основного внесения весной под обработку почвы до посева или посадки других видов овощных культур на хорошо окультуренных минеральных почвах с содержанием гумуса не менее 3% и торфяно-болотных почвах, а также для подкормок в летний период различных видов овощных, декоративных, цветочных, плодово-ягодных культур и газонных трав.

Рекомендации по применению: в основное внесение весной Аммофоскамид NPK 10-20-20 (летний) используют под обработку почвы под бобовые овощные культуры в средних дозах 30–40 г/м².

На хорошо окультуренных почвах под другие виды овощных, зеленых, пряно-ароматических, декоративных и цветочных культур средняя доза удобрения «Аммофоскамид NPK 10-20-20» (летний) составляет 50–60 г/м².

В подкормку в летний период при возделывании различных видов овощных, зеленых, пряно-ароматических и декоративных культур средняя доза удобрения «Аммофоскамид NPK 10-20-20» (летний) составляет 6–8 г/м².

Под плодовые деревья и ягодные кустарники удобрение «Аммофоскамид NPK 10-20-20» вносят перед посадкой и весной после таяния снега (основное внесение) в средних дозах 140–180 г/м², а также в подкормку после цветения (ягодные культуры – 5–7 г/м, плодовые деревья – 12–16 г/м²).

Состав: смесь удобрительная «Аммофоскамид» (гранулированные аммофос, карбамид и хлористый калий).



Действующее вещество: азот – 10,0% мас., фосфор (в пересчете на P_2O_5) – 20,0% мас., калий (в пересчете на K_2O) – 20,0% мас. (ТУ РБ 00203832.087-98).

Препаративная форма: гранулы. Срок годности не ограничен. Номинальный объем – масса нетто 3 кг (для розничной торговли).

АММОФOSКАМИД НРК 5-16-35 (осенний, для газона)

Удобрение предназначено в первую очередь для основного внесения осенью под обработку почвы до посева озимых зерновых культур, озимого рапса, озимой сурепицы, а также для осеннего основного внесения под многолетние овощные, зеленные, пряно-ароматические, декоративные и плодово-ягодные культуры с заделкой удобрения в почву.

Для газонных трав удобрение рекомендуется применять для основного внесения при закладке газона, а также для подкормки в летне-осенний период.

Рекомендации по применению: в основное внесение осенью Аммофоскамид НРК 5-16-35 (осенний) вносят под обработку почвы под многолетние овощные, зеленные, пряно-ароматические, декоративные и плодово-ягодные культуры в средних дозах 30–35 г/м².

При закладке газона основное внесение комплексного удобрения «Аммофоскамид 5-16-35» (для газона) осуществляется перед посевом семян в средней дозе 20–30 г/м². Перед посевом необходимо подготовить почву (очистить от сорняков и камней), равномерно распределить удобрение по поверхности с последующей заделкой на глубину 1,5–2 см. Подкормка газона проводится в летне-осенний период средней дозой 10–15 г/м². Перед внесением удобрения рекомендуется очистить газон от остатков скошенной травы и равномерно распределить удобрение по его поверхности с обязательным последующим поливом.

Состав: смесь удобрительная «Аммофоскамид» (гранулированные аммофос, карбамид и хлористый калий).

Действующее вещество: азот – 5,0% мас., фосфор (в пересчете на P_2O_5) – 16,0% мас., калий (в пересчете на K_2O) – 35,0% мас. (ТУ РБ 00203832.087-98).

Препаративная форма: гранулы. Срок годности не ограничен. Номинальный объем – масса нетто 3 кг (для розничной торговли).





УСЛОВИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ОДНОКОМПОНЕНТНЫХ И КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ

В исследованиях Белорусского государственного технологического университета и Белорусской государственной сельскохозяйственной академии изучали комплексные удобрения ПТУП «Азот-ХимФортис»: Аммофоскамид (15-15-15, 10-20-20, 5-16-35), БЕЛВИТО (универсал, для комнатных растений, для хвойных культур, для культур открытого грунта), раствор «Тепличный», КАС с фосфором, удобрение комплексное жидкое, удобрение жидкое кальциево-азотное, удобрения жидкие комплексные с микроэлементами и стимуляторами роста (Капустное, Полюшко-Луковичное, Полюшко-Морковное, Полюшко-Свекловичное), а также твердые азотные удобрения карбамид и сульфат аммония, жидкое азотное удобрение КАС-30.

По результатам исследований установлено, что комплексное удобрение «Аммофоскамид» с содержанием N : P₂O₅ : K₂O 15-15-15 наиболее эффективно для основного внесения весной под вспашку или культивацию под однолетние и многолетние овощные и декоративные культуры. При внесении каждые 100 кг/га (10 г/м²) удобрения в почву поступает по 15 кг/га действующего вещества азота, фосфора и калия. Для успешного формирования молодых растений перед посевом вносят по 300–500 кг/га (30–50 г/м²) удобрения, что эквивалентно внесению по 45–75 кг/га азота, фосфора и калия. Затем по мере необходимости в фазу интенсивного роста рекомендуется подкормка однолетних культур (овощные, зеленные, пряно-ароматические, цветочные и декоративные культуры) жидким комплексным удобрением «БЕЛВИТО», раствором «Тепличный» или удобрениями жидкими комплексными с микроэлементами и стимуляторами роста (Капустное, Полюшко-Луковичное, Полюшко-Морковное, Полюшко-Свекловичное).

Для многолетних культур весной в начале возобновления вегетации для подкормки следует применять комплексное удобрение



«Аммофоскамид» марки 15-15-15 в средних дозах 30 г/м². На участках, где с осени было внесено комплексное удобрение «Аммофоскамид» марки 5-16-35, весной в начале возобновления вегетации можно также использовать карбамид (мочевину) в средних дозах 10 г/м², КАС-30 в средних дозах 15 мл/м² или сульфат аммония в средних дозах 20 г/м². После отбора урожая в фазу технологической спелости многолетних зеленных и пряно-ароматических культур для их активного отрастания рекомендуются подкормки комплексными удобрениями «Белвито», «КАС с фосфором» или раствором «Тепличный».

Комплексное удобрение Аммофоскамид марки 10-20-20 наиболее эффективно для применения под бобовые и зернобобовые культуры, так как они за счет симбиотической азотфиксации частично удовлетворяют свою потребность в азоте. В предпосевную культивацию в среднем вносят 300 кг/га (30 г/м²) удобрения, что эквивалентно внесению 30 кг/га азота и по 60 кг/га фосфора и калия. При необходимости доза Аммофоскамида может быть увеличена до 350–400 кг/га (35–40 г/м²).

Комплексное удобрение «Аммофоскамид» марки 5-16-35 рекомендуется для осеннего внесения под овощные и декоративные культуры, посев или посадка которых проводится осенью, а также под газонные травы в средних дозах 300 кг/га, что обеспечивает поступление в почву 15 кг/га азота, 48 кг/га фосфора и 105 кг/га калия. Высокие дозы фосфора и калия способствуют успешной перезимовке молодых растений, а небольшая доза азота обеспечивает требуемое поступление этого элемента с осени и не приводит к излишнему перерастанию вегетативной массы растений. Комплексное удобрение «Аммофоскамид» марки 5-16-35 эффективно также для осенней подкормки многолетних овощных, декоративных и цветочных культур, летне-осенней подкормки газонных трав.

Схема применения различных видов удобрений и их средние дозы приведены в табл. 4–5.

При возделывании однолетних овощных, пряно-ароматических, зеленных, декоративных и ягодных культур удобрения в основное внесение применяют весной до посева (посадки) под обработку почвы. Наряду с комплексными удобрениями в основное внесение могут применяться и однокомпонентные удобрения. При использовании в основное внесение однокомпонентных азотных удобрений (карбамид, КАС-30 или сульфат аммония), дополнительно требуется



внесение фосфорных и калийных удобрений. Если в основное внесение или подкормку к применению рекомендуется несколько видов удобрений, используют одно из них.

Таблица 4

Схема применения комплексных удобрений ПТУП «АзотХимФортис» под однолетние культуры, г/м²

| Культура | Основное внесение | Внесение в подкормку |
|---|---|---|
| Картофель | АФК 15-15-15 (30–50) | АФК 15-15-15 (4–6) |
| Свекла | АФК 15-15-15 (30–50) | АФК 15-15-15 (4–6), Полюшко-Свекловичное |
| Морковь | АФК 15-15-15 (30–50) | АФК 15-15-15 (4–6), Полюшко-Морковное |
| Огурцы, томаты | АФК 15-15-15 (30–50) | БЕЛВИТО, Тепличный |
| Капуста | АФК 15-15-15 (30–50) | АФК 15-15-15 (4–6), Капустное |
| Редька, репа, редис | АФК 15-15-15 (30–50) | АФК 15-15-15 (4–6), Капустное |
| Лук, чеснок | АФК 15-15-15 (30–50) | АФК 15-15-15 (4–6), Полюшко-Луковичное |
| Перец, баклажаны | АФК 15-15-15 (35–40) | БЕЛВИТО, Тепличный |
| Бобовые овощные (фасоль, горох, бобы, чечевица) | АФК 10-20-20 (30–35) | БЕЛВИТО, Тепличный |
| Тыква, кабачки, патиссоны | АФК 15-15-15 (35–40) | АФК 15-15-15 (3–5) |
| Зеленные и пряно-ароматические культуры | АФК 15-15-15 (25–30) | БЕЛВИТО, Тепличный, Полюшко |
| Декоративные и цветочные культуры | АФК 15-15-15 (25–30) | БЕЛВИТО, Тепличный, Полюшко |
| Ягодные культуры | АФК 15-15-15 (30–40), АФК 10-20-20 (40–45) | АФК 15-15-15 (3–5), АФК 10-20-20 (4–6) |

Примечание. АФК – Аммофоскамид.

Первую подкормку однолетних культур проводят через 15–30 дней после высадки рассады или через 30–40 дней после посева комплексными удобрениями «БЕЛВИТО», «Полюшко», «КАС с фосфором», «Аммофоскамид» и раствором «Тепличный» или однокомпонентными азотными удобрениями (карбамид, КАС-30 и сульфат

аммония). При необходимости проводят вторую подкормку однолетних культур.

При возделывании многолетних зеленных, пряно-ароматических, декоративных и цветочных культур в первый год возделывания удобрения в основное внесение применяют весной или осенью до посева (посадки) под обработку почвы. В последующие годы возделывания весной в начале возобновления вегетации проводят подкормку азотными удобрениями (карбамид, КАС-30, сульфат аммония) или комплексными удобрениями «Аммофоскамид» и «КАС с фосфором», после уборки урожая зеленных и пряно-ароматических культур в фазу технологической спелости – комплексными удобрениями «БЕЛВИТО», «Полюшко», раствором «Тепличный», осенью перед уходом в зимовку – комплексным удобрением «Аммофоскамид 5-16-35».

Таблица 5

**Схема применения комплексных удобрений
ПТУП «АзотХимФортис» под многолетние культуры, г/м²**

| Культура | Внесение до посева (посадки) | Весенняя подкормка | Осенняя подкормка |
|---|---|--|--------------------------|
| Ягодные культуры | АФК 15-15-15 (30–40), АФК 10-20-20 (40–45) | БЕЛВИТО, Тепличный | АФК 5-16-35 (30–40) |
| Плодовые культуры | АФК 15-15-15 (120–150), АФК 10-20-20 (140–180) | АФК 15-15-15 (10–15), БЕЛВИТО, Тепличный | АФК 5-16-35 (30–40) |
| Зеленные и пряно-ароматические культуры | АФК 15-15-15 (25–30) | БЕЛВИТО, Тепличный | АФК 5-16-35 (25–30) |
| Декоративные и цветочные культуры | АФК 15-15-15 (25–30), АФК 10-20-20 (35–40) | БЕЛВИТО, Тепличный | АФК 5-16-35 (25–30) |
| Комнатные и балконные растения | АФК 15-15-15, АФК 10-20-20 | БЕЛВИТО | БЕЛВИТО |
| Газонные травы | АФК 5-16-35 (20–30) | АФК 15-15-15 (4–6), АФК 10-20-20 (7–8) | АФК 5-16-35 (10–15) |



При закладке газона основное внесение удобрения «Аммофоскамид 5-16-35» (для газона) осуществляется перед посевом семян. Подкормка газона проводится осенью удобрением «Аммофоскамид 5-16-35», весной и летом (при необходимости) – однокомпонентными азотными удобрениями (карбамид, сульфат аммония, КАС-30) или комплексными удобрениями «Аммофоскамид 15-15-15» и «Аммофоскамид 10-20-20».

Под плодовые деревья и ягодные кустарники в основное внесение перед посадкой и весенние подкормки под рыхление рекомендуется применение комплексных удобрений «Аммофоскамид 15-15-15» и «Аммофоскамид 10-20-20», летние внекорневые подкормки – комплексными удобрениями «БЕЛВИТО», «Полюшко», раствором «Тепличный», осенняя подкормка – комплексным удобрением «Аммофоскамид 5-16-35».

Применение удобрений под комнатные и балконные культуры имеет ряд особенностей. При посадке декоративно-цветущих (гиацинт, крокус, примула, хризантемы), солнцелюбивых красивоцветущих (антуриум, гиппеаструм, гибискус, фиалка (сенполия), пеларгония, орхидея, кливия) и теневыносливых цветущих (бальзамин, жасмин, азалия) комнатных растений, которые для формирования генеративных органов предъявляют более высокие требования к содержанию фосфора и калия, в почвенную смесь рекомендуется вносить комплексное удобрение «Аммофоскамид 10-20-20» (в среднем 1,2–1,5 г на 1 кг почвы). Затем при необходимости растения подкармливают комплексным удобрением «БЕЛВИТО» для комнатных растений. Такая же схема рекомендуется при возделывании суккулентных (алоэ, толстянка, каланхоэ, кактусы, сансевиерия, молочай) и плодовых комнатных растений.

При посадке декоративно-лиственных комнатных растений (плетистые: традесканция; пряморастущие: пуансетия, кротон, бегония Бауэра; папоротники; пальмы и древовидные: драцена, юкка, фикус, диффенбахия, монстера), у которых основными декоративными органами являются листья, в почвенную смесь рекомендуется вносить комплексное удобрение «Аммофоскамид 15-15-15» (в среднем 1,0 г на 1 кг почвы). Затем при необходимости растения подкармливают комплексным удобрением «БЕЛВИТО» для комнатных растений.



ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимия и система применения удобрений / С. Ф. Шекунова [и др.]. – Горки: БГСХА, 2016. – 257 с.
2. Агрохимия: учебник / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 703 с.
3. Борисов, В. А. Система удобрения овощных культур / В. А. Борисов. – М.: Росинформагротех, 2016. – 392 с.
4. Босак, В. Н. Оптимизация питания растений / В. Н. Босак. – Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2012. – 203 с.
5. Босак, В. Н. Органические удобрения / В. Н. Босак. – Пинск: ПолесГУ, 2009. – 256 с.
6. Босак, В. Н. Применение удобрений в интенсивных технологиях / В. Н. Босак. – Минск: БелНИВНФХ в АПК, 2005. – 44 с.
7. Босак, В. Н. Применение удобрений в саду и огороде / В. Н. Босак. – Минск, 2006. – 16 с.
8. Босак, В. Н. Система удобрения в севооборотах на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах / В. Н. Босак; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2003. – 176 с.
9. Кидин, В. В. Особенности питания и удобрения овощных культур и картофеля / В. В. Кидин. – М.: Инфра-М, 2017. – 202 с.
10. Козловская, И. П. Производственные технологии в агрономии / И. П. Козловская, В. Н. Босак. – М.: Инфра-М, 2016. – 336 с.
11. Лапа, В. В. Плодородие почв. Применение удобрений / В. В. Лапа, В. Н. Босак. – М.: Издательский дом МСП, 2011. – 128 с.
12. Лапа, В. В. Применение сульфата аммония в сельском хозяйстве / В. В. Лапа, В. Н. Босак. – Тольятти, 2006. – 24 с.
13. Методика определения потребности в минеральных удобрениях под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур на уровне района и области / В. И. Бельский [и др.]. – Минск: Ин-т экономики НАН Беларуси, 2006. – 44 с.



14. Методика расчета баланса гумуса в земледелии Республики Беларусь / В. В. Лапа [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск: БелНИВНФХ в АПК, 2007. – 20 с.
15. Методика расчета баланса элементов питания в земледелии Республики Беларусь / В. В. Лапа [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2007. – 26 с.
16. Организационно-технологические нормативы возделывания овощных, плодовых, ягодных культур и выращивания посевного материала: сб. отраслевых регламентов / В. Г. Гусаков [и др.]; НАН Беларуси, Ин-т системных исследований в АПК НАН Беларуси. – Минск: Беларус. навука, 2010. – 520 с.
17. Применение сапонитсодержащих базальтовых туфов в земледелии / В. Н. Босак [и др.]. – Минск: БГТУ, 2016. – 14 с.
18. Применение удобрений при возделывании овощных культур / В. В. Скорина [и др.]. – Минск: БГТУ, 2012. – 16 с.
19. Применение удобрений при возделывании сои / В. Н. Босак [и др.]. – Минск: БГТУ, 2011. – 24 с.
20. Рекомендации для расчета на персональном компьютере оптимальных доз удобрений под овощные культуры / М. Ф. Степуро [и др.]. – Минск: Ин-т овощеводства, 2012. – 36 с.
21. Система применения удобрений / В. В. Лапа [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 439 с.
22. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси / Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 687 с.
23. Справочник агронома / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки: БГСХА, 2017. – 315 с.
24. Справочник агрохимика / В. В. Лапа [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск: Беларус. навука, 2007. – 390 с.
25. Степуро, М. Ф. Удобрение овощных культур / М. Ф. Степуро. – Минск: Беларус. навука, 2016. – 193 с.
26. Finck, A. Dünger und Düngung / A. Finck. – Weinheim: VCH, 1992. – 488 s.
27. Schilling, G. Pflanzenernährung und Düngung / G. Schilling. – Stuttgart: Verlag Eugen, 2000. – 420 s.
28. Sturm, H. Gezielter düngen. Integriert. Wirtschaftlich. Umweltgerecht / H. Sturm, A. Buchner, W. Zerulla. – DLG-Verlags-GmbH, 1994. – 471 s.



СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| ЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ И РАСЧЕТ ДОЗ УДОБРЕНИЙ | 5 |
| ХАРАКТЕРИСТИКА ОДНОКОМПОНЕНТНЫХ И КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ | 12 |
| УСЛОВИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ОДНОКОМПОНЕНТНЫХ И КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ | 23 |
| ЛИТЕРАТУРА..... | 28 |

ПРИМЕНЕНИЕ ОДНОКОМПОНЕНТНЫХ
И КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ

Рекомендации

Босак Виктор Николаевич
Дормешкин Олег Борисович
Минаковский Александр Федорович и др.

Ответственный за выпуск
А. Ф. Минаковский

В авторской редакции

Компьютерная верстка *Е. В. Ильченко*

Подписано в печать 07.07.2018. Формат 60×84¹/₁₆.

Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.

Печать ризографическая.

Усл. печ. л. 1,7. Уч.-изд. л. 1,8.

Тираж 45 экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение:
УО «Белорусский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/227 от 20.03.2014.

Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.