

ПРИМЕНЕНИЕ АМИНОКИСЛОТ КАК СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА В АГРОТЕХНОЛОГИЯХ

Кунцевич Алексей Александрович¹, Ручкина Анастасия Владимировна²,
Ушаков Роман Николаевич³, Лузгин Николай Евгеньевич⁴

^{1,2,3,4} *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университета имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия*

¹akmbkk@yandex.ru

Аннотация. В статье приводятся мероприятия по применению аминокислот в качестве стимуляторов роста при выращивании сельскохозяйственных культур.

Проблема и цель. В процессе своего онтогенеза растение постоянно находится под действием стресса. Это может быть засуха, заморозки, чрезмерное увлажнение, повреждение болезнями, вредителями и гербицидами. Поэтому важно поддерживать иммунитет у растений на высоком уровне, чему способствуют аминокислоты. Это и являлось целью наших исследований.

Методология. Используя обзор научной литературы, результаты собственных исследований применены научные методы.

Результаты. Аминокислоты нужны для обеспечения жизнедеятельности растительных клеток, но бывают такие моменты (стрессовые факторы), когда растения могут накапливать большое количество свободных аминокислот, которые в нужный момент вступают в реакции и могут играть роль т.н. «защитного экрана», включаясь в различные этапы процесса метаболизма. Поэтому, при наступлении неблагоприятных для оптимального роста и развития растений природных факторов, дополнительное поступление аминокислот извне значительно улучшает метаболические процессы и активирует фитогормоны. Причем это происходит без лишних затрат внутренних ресурсов растительных клеток.

Заключение. Необходимо растворить 30...50 мл препарата с аминокислотами в 10л воды и проводить опрыскивание по листу с интервалом 7...10 дней. Другой вариант применения, 1...1,5 л препарата добавляют в воду объемом 150...200 литров, данная баковая смесь расходуется на 1 га.

Ключевые слова: аминокислоты, фотосинтез, почва, хелаты, баковые смеси.

Original article

APPLICATION OF AMINO ACIDS AS GROWTH STIMULATORS IN AGROTECHNOLOGIES

Kuntsevich Alexey Aleksandrovich¹, Ruchkina Anastasia Vladimirovna², Ushakov Roman Nikolaevich³, Luzgin Nikolay Evgenievich⁴

^{1,2,3,4}Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev", Ryazan, Russia

¹akmbkk@yandex.ru

Abstract. The article presents measures for the use of amino acids as growth stimulants in growing crops.

Problem and purpose. During its ontogenesis, the plant is constantly under stress. This can be drought, frost, excessive moisture, damage by diseases, pests and herbicides. Therefore, it is important to maintain plant immunity at a high level, which is facilitated by amino acids. This was the purpose of our research.

Methodology. Using a review of scientific literature, the results of our own research, scientific methods were applied.

Results. Amino acids are needed to ensure the vital activity of plant cells, but there are times (stress factors) when plants can accumulate a large number of free amino acids, which at the right time enter into reactions and can play the role of the so-called "protective screen", joining in various stages of the metabolic process. Therefore, when natural factors unfavorable for optimal growth and development of plants occur, an additional supply of amino acids from the outside significantly improves metabolic processes and activates phytohormones. Moreover, this occurs without unnecessary expenditure of internal resources of plant cells.

Conclusion. It is necessary to dissolve 30...50 ml of the preparation with amino acids in 10 liters of water and spray the leaves at intervals of 7...10 days. Another option for use is to add 1...1.5 liters of the preparation to 150...200 liters of water; this tank mixture is used per 1 ha.

Key words: amino acids, photosynthesis, soil, chelates, tank mixtures

Введение

Влияние аминокислот, как основных факторов роста растений, на физиологические и биохимические процессы стали изучать относительно недавно, а именно с начала семидесятых годов прошлого столетия. И до сих пор это изучение продолжается рядом ученых биохимиков. Ими было доказано влияние аминокислот на много параметров. Это и иммунная система, усиление транспортной функции (перенос макро- и микроэлементов), ускорение восстановления растений после негативных стрессовых факторов (заморозки, перегрев, засуха), устойчивость к возбудителям болезней, насекомым-вредителям (ускорение отрастания зеленой массы после повреждения).

Поэтому в ассортиментных линейках производителей удобрений и средств защиты растений стали появляться препараты с аминокислотами, содержание которых может достигать 50 и более (например, «Аминосил», «Изабион», «Филлотон» и др.) [7].

Материалы и методы исследований

В статье приведены результаты собственных исследований и обзор научной литературы с использованием методов анализа, логики, обобщения, сравнения. Цель исследований – изучение стимуляторов роста (аминокислот) при различных агротехнологиях.

Результаты исследований и их обсуждение

Фотосинтез – сложный биохимический процесс, в результате которого вырабатываются в клетках растений аминокислоты. Далее они участвуют в подавляющем большинстве процессах, протекающих в растительных клетках, способствуя оптимальному росту и развитию растений. Принято различать две формы аминокислот – L и D. Ферментативные системы всех растений приспособлены именно к L-конфигурации аминокислот, в то время как D-изомеры могут оказывать токсическое воздействие и растениями не усваиваются.

Клетки растений способны синтезировать двадцать две аминокислоты постоянно, это количество необходимо для нормального обеспечения процессов жизнедеятельности, но бывают моменты – активация стрессовых факторов (неблагоприятное воздействие внешней среды, повреждение вредителями и болезнями и т.п), когда растения в течение короткого промежутка времени могут аккумулировать большое количество свободных аминокислот. В нужный момент они вступают в реакции и могут играть роль т.н. «защитного экрана», включаясь в различные этапы процесса метаболизма. Поэтому, при наступлении неблагоприятных для оптимального роста и развития растений природных факторов, дополнительное поступление аминокислот извне значительно улучшает метаболические процессы и активирует фитогормоны. Причем это происходит без лишних затрат внутренних ресурсов растительных клеток [2].

Гербицидный токсикоз, переувлажнение, засуха, недостаток солнечного света, активность возбудителей болезней и вредители – все эти факторы являются источником стресса у растений. Они могут оказывать влияние на снижение скорости обменных процессов, в результате которых могут возникать хлорозы и некрозы. Ущерб от нанесенных повреждений в зависимости от продолжительности и тяжести воздействия негативных факторов может составлять от 5 до 65% урожая и даже больше [2].

В результате полученного стресса, в растительных клетках белки превращаются в аммоний, который становится токсичным и стимулирует выброс этилена (который называют гормоном старения растений) [3].

Обработка препаратами, содержащими большое количество аминокислот, значительно повышает иммунитет растений и способствует их быстрому

восстановлению после воздействия негативных факторов. Возможно совместное применение в баковых смесях с удобрениями (аминокислоты будут т.н. «проводниками» макро- и микроэлементов) и средствами защиты растений (здесь функции аминокислот работают в двух направлениях – как проводника действующих веществ препарата и антистрессового фактора) [9].

Хорошая растворимость аминокислот в воде способствует быстрому их проникновению в растительные клетки и выполнению основных задач.

Лизин, глутаминовая кислота, глицин и гистидин улучшают усвоение питательных элементов, т.к. они образуют хелатные соединения. Стимулирующими факторами метаболизма внутри растительных клеток являются такие аминокислоты, как аргинин, пролин, тирозин, треонин, валин, серин и аланин. Их основная задача – быстрый выход растительного организма из стрессовых ситуаций [2].

Перечислим и рассмотрим основные аминокислоты и их функционал.

Глицин – активирует процессы опыления, влияет на рост плодов, способствует концентрации хлорофилла, следит за работой устьиц, хороший антистрессовый фактор.

Валин - ускоряет опыление, повышает скорость прорастания семян, повышает сопротивляемость к негативным факторам внешней среды.

Аланин - как катализатор влияет на синтез хлорофилла, активирует водный обмен, способствует процессам метаболизма в условиях засухи.

Глутаминовая кислота - является исходным материалом для синтеза аминокислот, способствует завязыванию плодов, положительно влияет на водный баланс, способствует усилению прочности стенок клеток, положительно влияет на опыление, является отличным «хелатирующим агентом», влияет на активность осмотических процессов (скорость открывания и закрытия устьиц).

Аргинин - ускоряет синтез фитогормонов, положительно влияет на азотный обмен, проводник элементов питания в корневой системе, хороший антистрессовый агент.

Изолейцин - активатор осмотических процессов, ускоряет рост и увеличивает количество вырабатываемой пыльцы, повышает стойкость к засухе.

Аспарагиновая кислота - активатор синтеза белка, влияет на прорастание семян, является «базой» синтеза ряда аминокислот.

Триптофан - ускоряет синтез ауксинов, активирует рост корневой системы, укорачивает временные интервалы фаз развития растений.

Гистидин - природный активатор водного обмена, улучшает поглощение макроэлементов из почвы, положительно влияет на созревание плодов, следит за работой листовых устьиц, регулируя транспирацию.

Лейцин - является активным осмотическим протектантом (вещество повышающее устойчивость растений к засухе), способствует преодолению солевого стресса.

Лизин - активатор синтеза хлорофилла, стимулятор активной выработки пыльцы.

Треонин - регулирует работу листовых устьиц при неблагоприятных погодных условиях (затяжные дожди, пониженные температуры, заморозки, засуха, туманы).

Метионин - активный стимулятор роста растений и процесса созревания плодов, отвечает за синтез фитогормонов.

Тирозин - аминокислота, положительно влияющая на опыление, является хорошим антистрессовым фактором при солевом дисбалансе.

Пролин - активно участвует в процессе синтеза хлорофилла, способствует укреплению клеточных стенок, ускоряет созревание плодов, активизирует водный обмен, положительно влияет на удержание влаги и газообмен.

Серин - повышает устойчивость растений в период засухи.

Таурин - действует как катализатор защитных реакций при появлении негативных факторов внешней среды, вызывающих стресс [4].

В настоящее время многие компании-производители средств защиты растений (СЗР) и удобрений выпускают довольно широкий ассортимент стимуляторов роста и удобрений, содержащих помимо традиционного набора макро- и микроэлементов новые компоненты, в том числе и аминокислоты.

В данном случае сырьем могут служить водоросли, разные виды компостов, торф, органические удобрения и т.д. Применяют два способа синтеза аминокислот - химический и ферментативный гидролиз. Наиболее дешевый способ - химический гидролиз с применением щелочей или кислот. [10].

В процессе ферментативного гидролиза принимают активное участие ряд штаммов бактерий, которые перерабатывая растительные компоненты, образуют биологически активные вещества, влияющие на стимулирование ростовых процессов в клетках, играя роль как катализаторов, так и ингибиторов биохимических реакций. Нельзя не отметить при этом, что применение ферментативного гидролиза весьма затратное дело.

Такие кислоты, как глутаминовая, глицин и аспарагиновая – с катионами двухвалентных металлов (Ca и Mg), образуют как обычные соли, так и комплексоны. Еще положительным свойством аминокислот можно назвать образование хелатных соединений, играющих важную роль при листовых подкормках (они легко проникают через поверхность листовых пластинок и передвигаются по проводящим системам растительных тканей).

В Российской Федерации зарегистрировано более шестидесяти препаратов, содержащих аминокислоты и применяемых при производстве продукции растениеводства [1].

Рекомендации по применению препаратов с аминокислотами. Необходимо растворить 30...50 мл препарата в 10л воды и проводить опрыскивание по листу с интервалом 7...10 дней. Другой вариант применения, 1...1,5 л препарата добавляют в воду объемом 150...200 литров, данная баковая смесь расходуется на 1 га. При использовании в баковой смеси пестицидов и

удобрений, препараты на основе аминокислот добавляют при постоянно включенном смешивателе в последнюю очередь. В случае негативного последствия гербицидов на культуры, нужно применять повышенные дозы препарата, до 100мл/10л воды.

Заключение

Производство качественных удобрений и стимуляторов роста с повышенным содержанием аминокислот, является важным фактором получения запрограммированных стабильных урожаев сельскохозяйственных культур с высокими качественными характеристиками семян и плодов, являясь незаменимым элементом интенсивных технологий.

Библиографический список

1. Влияние гуминовых кислот на повышение плодородия почвы / Е. Е. Новикова, А. А. Кунцевич, К. Д. Сазонкин, А. В. Ручкина // Инновации в сельском хозяйстве и экологии: Материалы II Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 сентября 2023 года / Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 260-264. URL: <https://elibrary.ru/uxokil?ysclid=mfgga0b2kk20032927>
2. Новикова, Е. Е. Агробиологические основы применения удобрений / Е. Е. Новикова, А. А. Кунцевич // Инновации в сельском хозяйстве и экологии : Материалы II Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 сентября 2023 года / Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 265-270. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54948913&ysclid=mfggd1j03v357222253>
3. Особенности минерального питания озимых зерновых культур / Д. Р. Сафронова, А. А. Кунцевич, С. С. Чернопяттов [и др.] // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Материалы VIII Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 марта 2024 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2024. – С. 313-317. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=67992876&ysclid=mfggeau1tp935631944>
4. Приёмы оздоровления почв / А. В. Ручкина, А. А. Кунцевич, А. А. Соколов [и др.] // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: Материалы VIII Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 марта 2024 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2024. – С. 267-270. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=67992524&ysclid=mfggfgf4xm652981523>
5. Сафронова, Д. Р. Виды деградации почв и борьба с ними / Д. Р. Сафронова, А. А. Кунцевич // Инновации в сельском хозяйстве и экологии: Материалы II Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 сентября 2023

года / Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 339-343. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54948952&ysclid=mfggg9cimd710188805>

6. Экономические показатели АПК Рязанской области / О. Н. Новикова, К. Д. Сазонкин, А. А. Кунцевич, С. В. Никитов // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции, 26 декабря 2023 года, Рязань, 26 декабря 2023 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет, 2023. – С. 151-152. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=62681088&ysclid=mfggh1t0e4422130780>

7. Захарова, О.А. Моделирование ингибирования численности микроорганизмов в аллювиальной почве центральной поймы р.Оки / О.А. Захарова, О. В. Евдокимова, В.П. Шичков// Сетевой научный журнал РГАТУ, 2024. - №4(6). – С. 29-40. DOI10.36508/journal.2024.70.88.005 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-ingibirovaniya-chislennosti-mikroorganizmov-v-allyuvialnoy-pochve-tsentralnoy-poymy-r-oki?ysclid=mfgghsoyif715297241>

References

1. Vliyanie guminovy`x kislot na povы`shenie plodorodiya pochvy` / E. E. Novikova, A. A. Kuncovich, K. D. Sazonkin, A. V. Ruchkina // Innovacii v sel`skom khozyajstve i e`kologii: Materialy` II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Ryazan`, 21 sentyabrya 2023 goda / Ryazanskij gosudarstvenny`j agrotexnologicheskij universitet im. P.A. Kosty`cheva. – Ryazan`: Ryazanskij gosudarstvenny`j agrotexnologicheskij universitet im. P.A. Kosty`cheva, 2023. – S. 260-264. URL:<https://elibrary.ru/uxokil?ysclid=mfgga0b2kk20032927>

2. Novikova, E. E. Agrobiologicheskie osnovy` primeneniya udobrenij / E. E. Novikova, A. A. Kuncovich // Innovacii v sel`skom khozyajstve i e`kologii : Materialy` II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Ryazan`, 21 sentyabrya 2023 goda / Ryazanskij gosudarstvenny`j agrotexnologicheskij universitet im. P.A. Kosty`cheva. – Ryazan`: Ryazanskij gosudarstvenny`j agrotexnologicheskij universitet im. P.A. Kosty`cheva, 2023. – S. 265-270. URL:<https://elibrary.ru/item.asp?id=54948913&ysclid=mfggd1j03v357222253>

3. Osobennosti mineral`nogo pitaniya ozimy`x zernovy`x kul`tur / D. R. Safronova, A. A. Kuncovich, S. S. Chernopyatov [i dr.] // E`kologicheskoe sostoyanie prirodnoj sredy` i nauchno-prakticheskie aspekty` sovremenny`x agrotexnologij: Materialy` VIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Ryazan`, 21 marta 2024 goda. – Ryazan`: Ryazanskij gosudarstvenny`j agrotexnologicheskij universitet im. P.A. Kosty`cheva, 2024. – S. 313-317. URL:<https://elibrary.ru/item.asp?id=67992876&ysclid=mfggeau1tp935631944>

4. Priyomy` ozdorovleniya pochv / A. V. Ruchkina, A. A. Kuncovich, A. A. Sokolov [i dr.] // E`kologicheskoe sostoyanie prirodnoj sredy` i nauchno-prakticheskie aspekty` sovremenny`x agrotexnologij: Materialy` VIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Ryazan`, 21 marta 2024 goda. – Ryazan`: Ryazanskij

gosudarstvennyj agrotexnologicheskij universitet im. P.A. Kostycheva, 2024. – S. 267-270.

URL:<https://elibrary.ru/item.asp?id=67992524&ysclid=mfggfgf4xm652981523>

5. Safronova, D. R. Vidy` degradacii pochv i bor`ba s nimi / D. R. Safronova, A. A. Kuncevic // Innovacii v sel'skom xozyajstve i e`kologii: Materialy` II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Ryazan`, 21 sentyabrya 2023 goda / Ryazanskij gosudarstvennyj agrotexnologicheskij universitet im. P.A. Kostycheva. – Ryazan`: Ryazanskij gosudarstvennyj agrotexnologicheskij universitet im. P.A. Kostycheva, 2023. – S. 339-343.

URL:<https://elibrary.ru/item.asp?id=54948952&ysclid=mfggg9cim710188805>

6. E`konomicheskie pokazateli APK Ryazanskoj oblasti / O. N. Novikova, K. D. Sazonkin, A. A. Kuncevic, S. V. Nikitov // Nauchno-issledovatel'skie resheniya vy`sshej shkoly`: Materialy` studencheskoj nauchnoj konferencii, 26 dekabrya 2023 goda, Ryazan`, 26 dekabrya 2023 goda. – Ryazan`: Ryazanskij gosudarstvennyj agrotexnologicheskij universitet, 2023. – S. 151-152.

URL:<https://elibrary.ru/item.asp?id=62681088&ysclid=mfggh1t0e4422130780>

7. Zakharova, O. A. Modeling the inhibition of the number of microorganisms in the alluvial soil of the central floodplain of the Oka River / O. A. Zakharova, O. V. Evdokimova, V. P. Shichkov // Online scientific journal of RSATU, 2024. - No. 4 (6). - P. 29-40. URL: DOI10.36508/journal.2024.70.88.005

<https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-ingibirovaniya-chislennosti-mikroorganizmov-v-allyuvialnoy-pochve-tsentralnoy-poymy-r-oki?ysclid=mfgghsoyif715297241>