

УДК 577.112.34+581.1

Г.А. САВИН, З.Д. ЖАБИРОВА, Е.Г. БИРЮКОВА
(Волгоград)**СИНТЕЗ АММОНИЙНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ DL-ЛИЗИНА**

Получены аммонийные производные DL-лизина, являющиеся потенциальными активаторами прорастания семян растений. Изучена их физиологическая активность, подобраны концентрации их растворов, обладающих свойствами активаторов.

Ключевые слова: аминокислоты, DL-лизин, сукцинат лизина, оксалат лизина, физиологическая активность, активаторы прорастания семян растений.

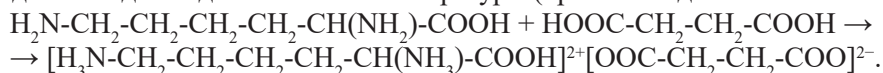
GENNADY SAVIN, ZARIFA ZHABIROVA, HELEN BIRYUKOVA
(Volgograd)**SYNTHESIS OF AMMONIUM DERIVATIVES OF DL-LYSINE**

Ammonium derivatives of DL-lysine, which are potential activators of plant seed germination, were obtained. There was studied their physiological activity; the concentrations of their solutions with the properties of activators were selected.

Key words: amino acids, DL-lysine, lysine succinate, lysine oxalate, physiological activity, plant seed germination activators.

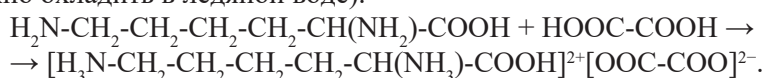
DL-Лизин, или 2,6-диаминогексановая кислота (α,ϵ -диаминокапроновая кислота) – важная природная аминокислота: природный оптический изомер – L-лизин. Принадлежит к группе диаминокарбоновых кислот и является незаменимой для человека аминокислотой (наряду с валином, изолейцином, лейцином, метионином, треонином, триптофаном и фенилаланином) [1]. Сам лизин и все его производные обладают высокой биологической активностью, поэтому привлекают внимание различных исследователей.

Получение сукцината DL-лизина. В небольших химических стаканах (объем 40–50 мл) приготавливали насыщенные горячие растворы DL-лизина и янтарной кислоты. Для этого навеску DL-лизина массой 3,65 г (0,025 моль) растворяли в 10 мл дистиллированной (или кипяченой) воды (температура воды 80–90 °С). Аналогично навеску янтарной кислоты массой 2,95 г (0,025 моль) растворяли в 10 мл дистиллированной (или кипяченой) воды (температура воды 80–90 °С). Далее растворы сливали, и смесь оставляли до охлаждения до комнатной температуры (при необходимости можно охладить в ледяной воде).



Выпавшие кристаллы аммонийной соли DL-лизина отфильтровывали, сушили на воздухе. Выход: 5,2 г (79%); т. пл. 190–192 °С. Сукцинат DL-лизина – бесцветные кристаллы (в порошке – белого цвета), хорошо растворимые в воде, устойчивые при хранении.

Получение оксалата DL-лизина. Оксалат DL-лизина получали аналогично описанному выше синтезу. Для этого в небольших химических стаканах (объем 40–50 мл) приготавливали насыщенные горячие растворы DL-лизина (3,65 г; 0,025 моль) и дигидрата щевелевой кислоты (3,15 г; 0,025 моль). Растворы сливали, и смесь оставляли до охлаждения до комнатной температуры (при необходимости можно охладить в ледяной воде).



Выпавшие кристаллы аммонийной соли DL-лизина отфильтровывали, сушили на воздухе. Выход: 5,5 г (81%); т. пл. 224–226 °С. Оксалат DL-лизина – бесцветные кристаллы (в порошке – белого цвета), хорошо растворимые в воде, устойчивые при хранении.

Полученные аммонийные производные DL-лизина – сукцинат и оксалат – были использованы для исследования на проявление ими биологической активности. В частности, была изучена физиологическая активность этих солей в отношении прорастания семян [2].

В качестве биологического материала использовали семена дыни сорта «Колхозница». Соли DL-лизина применяли в виде водных растворов различных концентраций в интервале от 0,001%-го раствора до 1%-го раствора. Эти растворы готовили методом разведения. В экспериментальном исследовании применяли растворы следующих концентраций: 1%; 0,1%; 0,01%; 0,001%. В качестве контроля использовали дистиллированную воду.

Методика изучения физиологической активности синтезированных соединений довольно проста. Для этого использовали стандартные чашки Петри (5 чашек). Чашки необходимо пронумеровать: это можно сделать на крышках чашек или на фильтровальной бумаге простым карандашом. Отметим, что на дно чашек целесообразно положить фильтровальную бумагу или хлопчатобумажную ткань в качестве подложки для семян. В каждую чашку Петри наливали по 10 мл приготовленных растворов, а в одну из них – 10 мл дистиллированной воды (контрольная проба). Затем туда помещали по 20 отобранных семян дыни, закрывали крышкой и вели наблюдение за прорастанием семян (5–7 дней), которые записывали в рабочий журнал. Каждый эксперимент выполняли в двух-трех повторностях.

Результаты эксперимента с участием сукцината DL-лизина приведены на фотографиях, представленных на рис. 1.

Из полученных данных видно, что 1%-ный раствор соли оказался слишком концентрированным, он способствовал бурному развитию колоний бактерий и грибов, которые сдерживали прорастание и развитие семян дыни. Миллипроцентный раствор соли (0,001%-ный) практически не оказывал никакого влияния на прорастание и развитие семян: результат с его использованием был таким же, что с обычной водой. А вот деци- (0,1%-ный) и санти- (0,01%-ный) процентные растворы отличались благоприятным влиянием: они ускоряли процесс прорастания семян дыни.

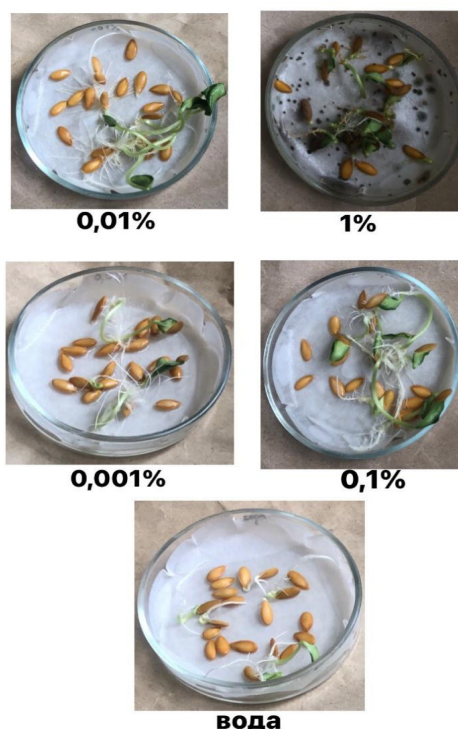


Рис. 1. Влияние сукцината DL-лизина на прорастание семян дыни.

Далее были поставлены опыты по изучению влияния оксалата DL-лизина на прорастание семян. Применялись растворы таких же концентраций, что и в предыдущем опыте. Результаты эксперимента с участием оксалата DL-лизина приведены на фотографиях на рис. 2.

Из фотографий видно, что результаты исследования влияния оксалата DL-лизина на прорастание семян оказались аналогичными описанным выше. А именно, 1%-ный раствор оксалата также проявил отрицательный эффект на прорастание семян: этот раствор, в отличие от 1%-го сукцината DL-лизина, способствовал бурному развитию колоний нитчатых грибов. Семена дыни были индифферентными к миллипроцентному раствору соли. Деци- (0,1%-ный) и санти- (0,01%-ный) процентные растворы также отличались благоприятным влиянием: они ускоряли процесс прорастания семян дыни.



Рис. 2. Влияние оксалата DL-лизина на прорастание семян дыни

Следующий этап исследовательской работы был связан с выявлением роли самого DL-лизина, а также щавелевой кислоты на процесс прорастания семян дыни «Колхозница» (рис. 3 на с 71).

На фотографиях видно, что растворы свободного DL-лизина не оказывают существенного влияния на прорастание семян дыни: проростки практически одинаковые во всех чашках Петри, несмотря на различные концентрации использованных растворов аминокислоты.

Аналогичные результаты получены при исследовании влияния растворов щавелевой кислоты на прорастание семян дыни.

Таким образом, синтезированные аммонийные производные DL-лизина (сукцинат и оксалат) показали определенную физиологическую активность по отношению к прорастанию семян дыни сорта «Колхозница». Эти и другие аммонийные производные DL-лизина могут быть использованы для дальнейших исследований их биологической активности.

Результаты полученных научных исследований также могут быть использованы в учебно-методической работе с учащимися средних учебных заведений и студентами вузов: в работе кружков и факультативов, НИРС и других видов занятий.

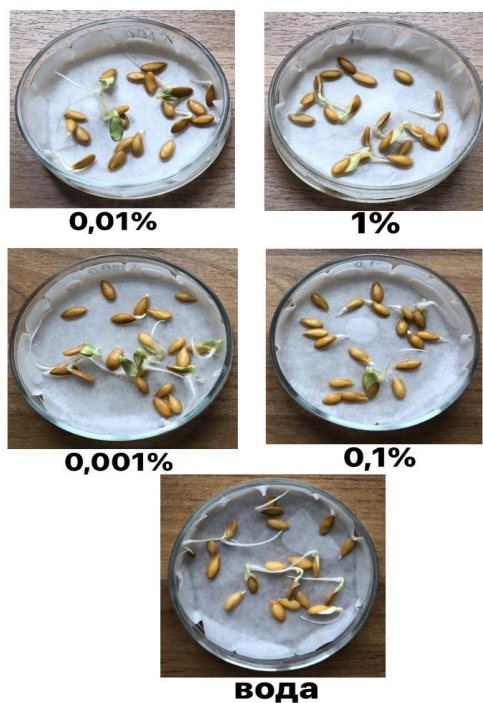


Рис. 3. Влияние DL-лизина на прорастание семян дыни

Литература

1. Грандберг И.И., Нам Н.Л. Органическая химия. СПб.: Лань, 2019.
2. Якушкина Н.И., Бахтенко Е.Ю. Физиология растений. М.: ВЛАДОС, 2005.