

**Synthesis of biologically active preparation
and their identification by x-ray photography and thermal analyses
Narhodzhaev A.¹, Zakirov B.², Isamidinov I.³ (Republic of Uzbekistan)**

**Синтез биологически активных препаратов
и их идентификация рентгенофазовым и термическим методами анализа
Нарходжаев А. Х.¹, Закиров Б. С.², Исамидинов И. Т.³ (Республика Узбекистан)**

¹Нарходжаев Абдукаххар Хакимович / Narxadjjev Abdukahhar – кандидат химических наук,
старший научный сотрудник;

²Закиров Бахтиёр Собиржанович / Zakirov Bahtiyor Sabirjanovich – доктор химических наук, директор,
Институт общей и неорганической химии АН РУз;

³Исамидинов Илхомжон Тулаевич / Isamidinov Ilhomjon Tulaevich – кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник,

Узбекский научно-исследовательский институт защиты растений РУз, г. Ташкент, Узбекистан

Аннотация: препаративным методом синтезированы двойные и тройные соединения $C_6H_{12}N_4 \cdot H_3PO_4$; $C_6H_{12}N_4 \cdot NaH_2PO_4$; $C_6H_{12}N_4 \cdot H_3PO_4 \cdot NH_2C_2H_4OH$; $C_6H_{12}N_4 \cdot NaH_2PO_4 \cdot NH_2C_2H_4OH$. Показано, что в эквимольных соотношениях исходных компонентов образуются кристаллические вещества, которые идентифицированы рентгенофазовым и термографическим методами анализа. Комплексные соли – гексаметилентетрааммония ортофосфат, гексаметилентетрааммония натрия фосфат, гексаметилентетрааммония ортофосфат моноэтаноламмония и гексаметилентетрааммония натрия фосфат моноэтаноламмония - индивидуальные вещества с температурами плавления 85, 118, 130 и 117 °С и представляют собой аминокислотные комплексы.

Abstract: double and triple compounds of $C_6H_{12}N_4 \cdot H_3PO_4$; $C_6H_{12}N_4 \cdot NaH_2PO_4$; $C_6H_{12}N_4 \cdot H_3PO_4 \cdot NH_2C_2H_4OH$; $C_6H_{12}N_4 \cdot NaH_2PO_4 \cdot NH_2C_2H_4OH$ have been synthesized by preparative methods. It was shown that in equimolar ratios of initial components crystalline substances were formed, which identified by X-ray photography and thermal analyses. Complex salts such as hexamethylene of tetra ammonium basis phosphate, hexamethylene of tetra ammonium of sodium phosphate, hexamethylene of tetra ammonium of ammonium mono ethanol and hexamethylene of tetra ammonium of sodium phosphate of ammonium mono ethanol individual substances with melt temperature 85, 118, 130 and 117 °C present themselves as amino acid complex.

Ключевые слова: комплексные соли, двойные и тройные соединения, гексаметилентетрааммоний ортофосфат, гексаметилентетрааммоний натрия фосфат, гексаметилентетрааммоний ортофосфат моноэтаноламмония и гексаметилентетрааммоний натрия фосфат моноэтаноламмония, инсектициды, антигрибковые, антибактерицидные, ростовые вещества, токсичные протравители, биологически активные препараты, тли и трипса, грибковые и бактерицидные болезни.

Keywords: complex salts, double and triple compounds, hexamethylene of tetra ammonium basis phosphate, hexamethylene of tetra ammonium of sodium phosphate, hexamethylene of tetra ammonium of ammonium mono ethanol, insecticide, antifungal, antibactericidal and growth regulator, toxic protectant, biologically active preparations, aphid and thrips, fungous and bactericidal sickness.

Хлопчатник в Узбекистане является одной из важнейших сельскохозяйственных культур. В связи с этим в настоящее время неотложной задачей является разработка и внедрение в производство биологически активных препаратов, полученных на основе местных сырьевых ресурсов в результате борьбы с гоммозом, корневой гнилью и некоторыми насекомыми (тля, трипса), появляющихся в период прорастания семян хлопчатника. Поиск вышеперечисленных протравителей и замена токсичных протравителей на более безопасные и эффективные препараты представляет большой научный и практический интерес.

В связи с этим с целью расширения области применения биологически активных соединений гексаметилентетрааммония с ортофосфорной кислотой и натрия фосфата нами вышеуказанным методом были синтезированы двойные соединения гексаметилентетрааммоний ортофосфат ($C_6H_{12}N_4 \cdot H_3PO_4$), гексаметилентетрааммоний натрия фосфат ($C_6H_{12}N_4 \cdot NaH_2PO_4$). Следует отметить, что в литературе [1, 2] имеются сведения об этих соединениях, которые были использованы для уничтожения насекомых (тараканов и вшей) 0,5-1,0 %-ным водным растворами соединений.

Комплексные соединения гексаметилентетрааммоний ортофосфат, гексаметилентетрааммоний натрия фосфат (2) и гексаметилен-тетрааммоний ортофосфат моноэтаноламмония (3) и гексаметилен-тетрааммоний натрия фосфата моноэтаноламмония (4) получены (синтезированы) взаимодействием ортофосфорной кислоты, натрия фосфата, гексаметилентетрааммония и моноэтаноламмония в эквимольных соотношениях на основе перечисленных исходных реагентов. Указанные комплексные

соли имеют кристаллическую форму беловатого цвета. Хорошо растворимы в воде при комнатной температуре.

Рентгенофазовый анализ показал, что полученные соединения составов гексаметилентетрааммоний натрия фосфата, гексаметилен-тетрааммоний ортофосфат (1:1) и гексаметилентетрааммоний натрия фосфат моноэтаноламмония и гексаметилентетрааммоний ортофосфат моноэтаноламмония (1:1:1) характеризуются собственными значениями межплоскостных расстояний, что подтверждает их индивидуальность.

Изучена растворимость синтезированных комплексных соединений гексаметилентетрааммоний ортофосфата (1), гексаметилентетрааммоний натрия фосфата (2), гексаметилентетрааммоний ортофосфата моноэтаноламмония ($C_6H_{12}N_4 \cdot H_3PO_4 \cdot NH_2C_2H_4OH$) (3), гексаметилентетрааммоний натрия фосфата моноэтаноламмония ($C_6H_{12}N_4 \cdot NaH_2PO_4 \cdot NH_2C_2H_4OH$) (4) в органических растворителях. Комплексное соединение $C_6H_{12}N_4 \cdot H_3PO_4$ (1) в ацетоне не растворяется, а в этиловом спирте плохо растворяется. Соединение $C_6H_{12}N_4 \cdot NaH_2PO_4$ (2) плохо растворяется в ацетоне, а в этиловом спирте не растворимо. Тройное соединение $C_6H_{12}N_4 \cdot H_3PO_4 \cdot NH_2C_2H_4OH$ (гексаметилентетрааммоний ортофосфат моноэтаноламмония) (3) плохо растворяется в ацетоне и этиловом спирте. Синтезированное соединение (4) ($C_6H_{12}N_4 \cdot NaH_2PO_4 \cdot NH_2C_2H_4OH$) гексаметилентетрааммоний натрия фосфата моноэтаноламмония (4) в ацетоне плохо растворим, а в этиловом спирте не растворяется.

Кривые нагревания соединения (1) гексаметилентетрааммония ортофосфат (1:1) имеют десять эндотермических (85, 137, 220, 223, 235, 270, 282, 711, 780, 848°C) эффектов. Температура плавления 85°C.

На кривой нагревания полученного соединения (2) гексаметилентетрааммония натрия фосфата наблюдается восемь эндотермических (118, 148, 260, 342, 380, 662, 628 и 810°C) и один экзотермический эффекты. Первый эндотермический эффект сопровождается частичной потерей массы вещества и обусловлен плавлением соли, второй - при 176°C сопровождается разложением вещества с потерей массы 14.0 %. Характер последующих экзотермических эффектов связан с продолжением разложения и горением продуктов термолитического разложения.

Кривые нагревания комплексного соединения (4) гексаметилен-тетрааммония натрия фосфата моноэтаноламмония отличаются от термограмм исходных компонентов состава (гексаметилентетрааммоний натрия фосфата). 1:1 термически более устойчиво, чем соединение (4) с соотношением 1:1:1. Температура плавления гексаметилентетрааммония натрия фосфата соответствует 118°C, а тройного соединения (4) 117°C.

Предварительными исследованиями установлено, что синтезированные двойные и тройные биологически активные соединения (1; 2; 3 и 4) на основе гексаметилентетрааммония, ортофосфорной кислоты, однозамещенного натрия фосфата и моноэтаноламина обладают биологической эффективностью, ростовыми и инсектицидными свойствами. Воспользовавшись указанными свойствами синтезированных препаратов, мы синтезировали препарат под названием «ИОНХ», который относится к IV классу опасности [3, 4]. Этот препарат обеззараживает корневую гниль и гоммоз хлопчатника, имеет биологическую эффективность против грибковых и бактериальных болезней 90,8-90,0 %. Как было установлено, при этом соответственно увеличилась всхожесть семян (88,0-90,0 %), и урожайность хлопчатника повысилась на 2,5-3,0 ц/га.

Литература

1. Патент РУз UZ2898DP.
2. Патент РУз UZ2901DP.
3. Свидетельство № 1 А 699. Государственной комиссии по средствам химизации и защиты растений от 28 февраля 2014 года сроком на 5 лет до 31 декабря 2018 года.
4. Свидетельство № 1 А 894. Госхимкомиссия РУз от 8 апреля 2015 года сроком до 31 декабря 2018 года.