

УДК 631.415.2:553.97

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИЛУЧЕННЯ ГУМІНОВИХ КИСЛОТ З ТОРФУ І БУРОГО ВУГІЛЛЯ

А. Р. Зінкевич

студентка 2 курсу, група АХГ– 21, навчально-науковий інститут агроєкології та землеустрою
Науковий керівник – к.хім.н., доцент Н. М. Буденкова

*Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна*

В роботі розглянуті різні методи одержання гумінових кислот з торфу та бурого вугілля, наведені області застосування гуматів, їх вплив на родючість ґрунтів. Разом із вченими НУВГП розроблена сучасна технологія одержання гуматів з торфу і бурого вугілля. Ключові слова : гумати, гумінові кислоти, гумус, фульвові кислоти, родючість ґрунтів.

В работе рассмотрены различные методы получения гуминовых кислот из торфа и бурого угля, приведены области применения гуматов, их влияние на плодородие почв. Вместе с учеными НУВХП разработана современная технология получения гуматов из торфа и бурого угля. Ключевые слова: гуматы, гуминовые кислоты, гумус, фульвовые кислоты, плодородие почв.

This article deals with the various methods of humic acid obtaining from peat and brown coal, given the scope humates, their impact on soil fertility. There was developed modern technology for humates of peat and lignite together with scientists of the NUWEE. Keywords: humates, humic acid, humus, fulvic acid, soil fertility.

У 1786 році німецький хімік Франц Карл Ахард (1753-1821) при взаємодії торфу і луґу отримав речовину з унікальною будовою, хімічним складом і властивостями. У 1796 році французький хімік Луї Ніколя Воклен (1763-1829) провів подібну реакцію між луґом і деревиною старого в'язу й одержав аналогічну речовину. Як виявилось пізніше, отримані Ф. Ахардом і Л. Вокленом гумінові речовини (від лат. Humus (земля) і грецького ulmus (в'яз)) є аналогами речовин, які з'являються у результаті природних процесів розкладання органічних залишків у ґрунті. Саме вони є накопичувачами родючості ґрунтів, мають здатність впливати на грантові обмінні процеси, виділяючи в грантовий субстрат фізіологічно-активні речовини та елементи живлення, які забезпечують інтенсивний розвиток ґрунтових мікроорганізмів, рослин і біоценозу в цілому. Гумінові речовини покращують структуру, підсилюють вологоутримуючу здатність і буферність ґрунту, запобігаючи повному розпаду органічних речовин у ґрунті на простий набір хімічних елементів [1].

Загальні принципи одержання гумінових речовин, відкриті понад 200 років тому ще за часів Ахарда і Воклена, залишилися незмінними в сучасному виробництві гуматів, під якою б маркою не випускався продукт.

Гумати – це солі гумінових кислот, які вилучають з торфу та бурого гумусового вугілля слабкими водними розчинами луґів. Гумати – багатофункціональні сполуки, що мають різноманітні хімічні та біологічні властивості. Це основа гумусу ґрунтів, його концентрат, а гумус – основа активності і стабільності більшості біохімічних ґрунтових процесів.

Гумус утворюється при розкладанні органіки ґрунту, в основному, клітковини рослин мікробами ґрунту. Накопичується гумус при нестачі кисню (анаеробний процес), при надлишку кисню – окиснюється, вивітряється (результат постійної оранки). Природно, чим більше рослинних залишків, тим швидше накопичується і гумус. Гумус створює оптимальну фізику ґрунтів. Він забарвлює ґрунт в чорний колір, посилюючи його прогрів; утримує величезну кількість води, підвищуючи вологостійкість. Піщаним ґрунтам він надає зв'язність, глинистим – рихлість, і створює грудкувату структуру ґрунтів. Крім того, гумус переводить елементи живлення у форми ХЕЛАТ-органічних солей. Саме в цьому виді вони безпосередньо доступні рослинам. Так, гумус побічно стимулює рослини, однак хелати багатьох елементів (калію, магнію, молібдену, цинку, купруму, феруму та ін.) прямо стимулюють розвиток рослин і підвищують імунітет.

Гумінові кислоти – природні органічні сполуки (рис. 1), що утворюються в процесі гуміфікації продуктів рослинного, тваринного і мікробного походження. Основна їх частина стійка до біохімічного розщеплення, тому накопичується в ґрунті, біогумусі, сапропелях, торфі, бурому вугіллі. Із цих джерел вони можуть бути виділені розчинами лугів у вигляді розчинних солей – гуматів.

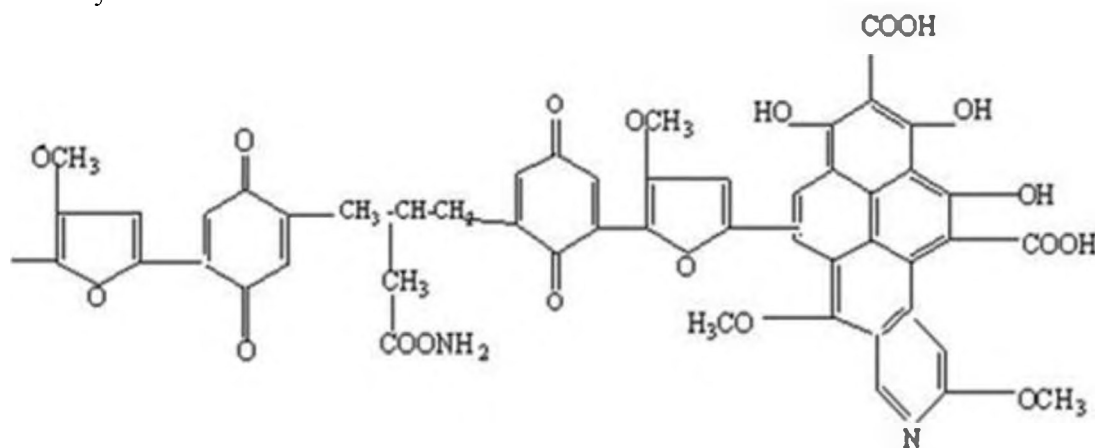


Рис. 1. Фрагмент молекули гумінової кислоти

Родючість ґрунту досить сильно залежить від вмісту гумусу. Чим його більше – тим кращий урожай можна отримати. Джерелом гумусу виступають органічні рештки рослин, тварин і мікроорганізмів [2].

Технологія одержання гумінових кислот (ГК) за Ашардом [3] наведена на рис. 2.

Під час розкладу органіки ґрунту утворюється 3 фракції речовин:

1. **Гуміни** – нерозчинні залишки органічної речовини молекулярною масою понад 100000 а.о., це фізіологічно неактивні речовини.

2. **Гумінові кислоти** розчинні у вигляді солей (гуматів), мають високу фізіологічну активність і молекулярну масу від 10000 до 100000 а.о.; в ґрунті накопичуються у вигляді нерозчинних і недоступних рослинам сполук.

3. **Фульвові кислоти** розчинні як у вигляді солей, так і самостійно; мають високу біологічну активність; молекулярна маса 800-10000 а.о.; майже не накопичуються в ґрунті. Солі цих кислот називаються гуматами і фульватами. Саме їх використовують в сільському господарстві в якості антистресантів та стимуляторів росту [4].

Існують різні методи вилучення гумінових кислот з різноманітних субстанцій. Для вилучення гумінових кислот з торфу і бурого вугілля найбільш ефективною сучасною технологією є механічний процес, розроблений фірмою «АгроЗАР» і молодими спеціалістами Національного університету водного господарства та природокористування Ковальчуком Т. В., Скрипником М. М., Пророком О. А. (м. Рівне). Процес полягає в підготовці сировини (торфу, бурого вугілля) із застосуванням грохота для відокремлення

основної сировини від піску і твердих залишків з наступним розведенням в реакторі при постійному перемішуванні і встановлених температурах. Підготовлена суміш проходить механічну обробку з контрольованим рН. Вміст гумінових кислот в торфах і вугіллі коливається від 10 до 88%, причому з підвищенням ступеня вуглефікації бурого вугілля і з наближенням його до стадії кам'яного вміст ГК меншає.



Рис. 2. Виділення гумінових і фульвових кислот за Ф. К. Ашардом

Гумінові кислоти, що виділяються з різних торфів і вугілля, помітно відрізняються не тільки за виходом, але також за властивостями і складом, оскільки вони є сумішшю трьох груп речовин, схожих за їх реакцією зі слабкими лугами, але відмінних за розчинністю у воді і спирті. Частину ГК, розчинну у воді, називають фульвокислотами, нерозчинні у воді, але розчинні в спирті – гематомелановими, а нерозчинні у воді і спирті – гумусовими кислотами. У ГК торфу фульвокислоти складають від 5 до 18%, а в ГК бурого вугілля – від 3 до 12%. Найбільш вивченими є гумінові кислоти, що кількісно переважають в суміші, а найменш – фульвокислоти. Продуктом розробленої нами технології є препарат – гумат.

Замочування насіння з гуматом прискорює їх схожість, підвищує стійкість до різних хвороб і механічних пошкоджень, знищує інфекції, що знаходяться на зовнішній оболонці насіння. Також це позитивно позначається на якості розсади, на її приживлюваності і розвитку. При використанні гуматів рослини швидко нарощують листовий апарат, розвиток

їх прискорюється, а життєздатність підвищується. Крім того, препарат сприяє розвитку потужної кореневої системи, збільшуючи, таким чином, її здатність вбирати вологу і корисні мікроелементи. Також це допомагає рослинам краще закріпитися в ґрунті, що робить їх більш стійкими до вітрів і сильних опадів. Застосування гуматів підвищує в зрощеної продукції вміст вітамінів, білка, кислот, цукру і крохмалю. Після застосування препарату рослини стають більш стійкими до несприятливих умов таких, як посуха, похолодання, заморозки і погане освітлення. Більш того, він активізує імунну систему рослин, що сприяє підвищенню їх стійкості до різних захворювань. За допомогою гуматів можна поліпшити біологічні властивості і підвищити родючість землі. Препарат, розроблений нами, внесений в ґрунт, викликає активний розвиток різних груп мікроорганізмів, в результаті життєдіяльності яких, утворюється велика кількість вуглекислоти і органічних кислот, а незамінні для рослин мікроелементи беруть легшу для поглинання рослинами форму. Гумат дозволяє рослинам більш економно використовувати вологу в спеку і забезпечує високий вміст води в їх тканинах. Подібним чином, підвищується захисна реакція рослини проти несприятливого впливу високих температур і нестачі вологи. Препарат має здатність зв'язувати продукти техногенного забруднення, не дозволяючи їм проникати в рослини, чим підвищує екологічну чистоту продукції. Спільне застосування гумату із засобами для захисту рослин сприяє їх більшій ефективності, а також нейтралізує шкідливий вплив на сільськогосподарські культури отрутохімікатів. Більш того, при спільному його застосуванні з добривами, підвищується їх ефективність в середньому на 30-50%. Крім того, пестициди та отрутохімікати, часто вживані для захисту рослин, негативно впливають на рослини, сповільнюючи їх зростання і знижуючи врожайність. Гумат же дозволяє запобігти всі негативні впливи [7; 8].

Працюючи в напрямку розвитку передових технологій, спеціалісти НУВГП розробили технологію отримання мікроелементів на основі хелатів в компоненті з гуматами, яка дозволить стимулювати розвиток рослин та підвищити їх імунітет. Зараз препарат проходить дослідження в наукових інститутах України і Польщі.

Список використаних джерел:

1. Снітинський В. В. Ґрунтознавство з основами агрохімії та геоботаніки : навч. посібник / В. В. Снітинський, В. Ф. Якобенчук. – 2-ге вид., випр. і доп. – Львів : Аверс, 2006. – 312 с.
2. Назаренко І. І. Ґрунтознавство : підручник / І. І. Назаренко, С. М. Польчина, В. А. Нікорич. – Чернівці : Книги – ХХІ, 2004. – 400 с.
3. Ваксман С. А. Гумус. Походження, хімічний склад і значення його в природі [Електронний ресурс] / С. А. Ваксман. – Режим доступу: http://www.pochva.com/?content=3&book_id=0294
4. Безуглова О. С. Гумінові речовини в біосфері [Електронний ресурс] / О. С. Безуглова. – Режим доступу: http://www.pochva.com/?content=3&book_id=0845
5. Гумінові речовини в біосфері [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.pochva.com/?content=3&book_id=0467
6. Попов А. В. Гумінові речовини : властивості, будова, освіта. [Електронний ресурс] / А. В. Попов. – Режим доступу: http://www.pochva.com/?content=3&book_id=0476
7. Милановський О. Ю. Гумусові речовини ґрунтів як природні гідрофобно-гідрофільні сполуки. [Електронний ресурс] / О. Ю. Милановський. – Режим доступу: http://www.pochva.com/?content=3&book_id=0682
8. Результати застосування гумату калію [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://gumat.ru/2012-12-13-08-52-53/rezultatv-primeneniya.html>