

СУЧАСНІ НАПРЯМИ ЗАСТОСУВАННЯ СТРУКТУРОВАНОЇ ВОДИ У ГАЛУЗЯХ АПК

Н. Я. ГЕТМАН, доктор сільськогосподарських наук

І. М. ДІДУР, кандидат сільськогосподарських наук

Н. В. ТЕЛЕКАЛО, кандидат сільськогосподарських наук

Вінницький національний аграрний університет

В. С. КРАВЧЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

Л. В. ВИШНЕВСЬКА, кандидат сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

На основі досліджень літератури та з урахуванням сучасних гіпотез структури природної води у статті розглянуті перспективи використання структурованої води. Найважливішою властивістю води є її надзвичайно висока чутливість до різних фізико-хімічних та енергоінформаційних впливів за рахунок наявності низькоенергетичних водневих зв'язків, здатних перебудовуватися під дією різноманітних зовнішніх впливів, які потребують великих витрат енергії.

Ключові слова: *структуризація, вода, агропромисловий комплекс, використання, ґрунт, рослина, стимулятори росту, магнітне поле, водоспоживання.*

Сільське господарство України, незважаючи на нестабільність інноваційної активності, намагається інтегрувати передові науково-технічні розробки й адаптувати їх у власне виробництво. Свідченням цього є використання новітніх технологій у землеробстві, рослинництві та тваринництві. В даний час актуальна проблема використання апаратів магнітної обробки рідини в сільському господарстві для підвищення врожайності різних сільськогосподарських культур.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На думку ряду дослідників, структурована вода завдяки підвищеній розчинній здатності і малому вмісту розчинених в ній газів, виключає утворення плівки твердих солей і бульбашок на коренях рослин, характерної при поливі звичайною водою. Це сприяє кращому засвоєнню мінеральних речовин корінням рослин.

Особливими властивостями володіє вода, що зазнала впливу постійного магнітного поля. Ідея магнітної води належить доктору Утехіну Є. В. Він вважав, що омагнічена вода стає біологічно активною. Вивченням цього питання зараз займається молода наука – магнітобіологія [1]. Классен В. І., відомий вчений в галузі магнітної обробки води, розділяє наявні на цей рахунок гіпотези на три основні групи: «Колоїдні», «Іонні», «Водяні» [2].

Прихильники гіпотез першої групи стверджують, що магнітне поле, діючи на воду, може руйнувати колоїдні частинки, які містяться в ній: «осколки» утворюють центри кристалізації домішок, прискорюючи їх видалення.

Наявність іонів заліза інтенсифікує появу зародків кристалізації, що призводить до утворення нетривкого осаду, який випадає у вигляді шламу [2].

Прихильники гіпотез другої групи пояснюють дію магнітного поля наявністю іонів у воді, вважаючи, що поле робить особливий вплив на гідратацію іонів, тобто на виникнення навколо них гідратних оболонок, що складаються з молекул води, але їх рухливість дещо змінена. Чим більша і стійкіша така оболонка, тим важче іонам зближуватися або осідати в порах адсорбенту. Отримано експериментальні дані на користь «іонних» гіпотез: виявлено, що під впливом магнітного поля відбувається тимчасова деформація гідратних оболонок іонів, змінюється їх розподіл у воді. Не виключено, що роль іонів при магнітній обробці води може бути також пов'язана з виникненням електричного струму або з пульсацією тиску.

Прихильники гіпотез третьої групи припускають, що магнітне поле діє безпосередньо на структуру асоціатів води. Це може призвести до деформації водневих зв'язків або перерозподілу молекул води у тимчасових асоціативних утвореннях, що також тягне за собою зміну фізико-хімічних характеристик процесів, що протікають у воді [2].

Методика досліджень. Теоретико-методологічною основою дослідження слугували наукові праці вітчизняних та зарубіжних вчених, провідних спеціалістів у сфері аналізу, екологізації та екологічної оцінки аграрного виробництва.

Результати досліджень. Розвиток тваринництва значною мірою визначає рівень добробуту суспільства. Однак, виробництво та переробка тваринницької продукції супроводжуються утворенням великих об'ємів гноївки, яка містить значні кількості амонійного азоту і жировмісних висококонцентрованих стічних вод м'ясопереробних підприємств, що створює значну загрозу навколишньому середовищу [3].

Для підприємств з вирощування, утримання та відгодівлі тварин характерні:

– неорганізовані скиди (очисні споруди, гноєсховища, ставки-відстійники). Частка таких скидів становить до 99,5 % від усієї маси виділень;

– процеси виділення забруднюючих речовин нерегулярного характеру, що складаються з виділень як від самих тварин, так і від їх продуктів життєдіяльності, які пов'язані з роботою мікроорганізмів, що залежить від середовища їх проживання і температурного режиму [4].

Для очищення води і її подальшого використання для напування сільськогосподарських тварин і птиці найчастіше застосовується хлорування, що захищає від холери, дизентерії та інших небезпечних захворювань, але викликає ураження печінки і нирок через вміст діоксиду хлору [4].

Накопичуючись в організмі, ця отрута руйнує імунітет, ендокринну систему і викликає генетичні зміни, тому є альтернатива – використання структурованої води. Перспективність використання структурованої води у тваринництві призводить до збільшення виживаності і приросту ваги, отримання екологічно чистої продукції.

Структурована вода за своїми характеристиками багато в чому наближена до води в організмі. Вона має упорядковану рідкокристалічну структуру, в якій може зберігатися біологічна інформація. Така вода відрізняється від звичайної по в'язкості (більш текуча), має менший поверхневий натяг (має більшу поверхневу активність), у неї зовсім інші діелектричні характеристики. Внаслідок цього у структурованій воді прискорюються процеси кристалізації, розчинення, адсорбції, перенесення енергії, тобто процеси, які мають місце в живій клітині. Таким чином, структурована вода набагато корисніша звичайної [5].

Встановлено, що структурована вода є високоефективним, дешевим, екологічно чистим дезінфікуючим засобом, нешкідливим для організму тварин. Проте питання використання структурованої води у тваринницькій галузі вивчене недостатньо, що потребує додаткового обґрунтування. Погіршення якості вод, що використовуються у тваринництві і відсутність очистки стічних вод галузі – одна з найголовніших проблем сільськогосподарської діяльності.

Вода має величезне санітарно-гігієнічне значення в тваринництві. Вона дозволяє підтримувати високий рівень санітарного стану тваринницьких ферм завдяки застосуванню її для очищення і дезінфекції приміщень, інвентарю, а також для догляду за тваринами і підготовки кормів. Без води неможливо утримувати в чистоті приміщення, годівниці, водопійний інвентар, молочний посуд, тіло тварин. Таким чином, забезпечення покращення якості води – це одна з умов успішного розвитку тваринництва [5].

Дослідники в галузі сільського господарства вважають, що низька врожайність сільськогосподарських культур і зниження продуктивності тварин може виникати через спотвореної структури води. Вода для поливу, зрошення, пророщування рослин і для напування тварин і птахів повинна нести в собі як весь комплекс поживних речовин, так і бути позитивною в плані енергії. Багатьма науково-дослідними установами і приватними фермерами з різних країн були проведені дослідження із застосування на практиці структурованої води. Застосовуючи таку воду, фермери виявили наступні позитивні результати:

1. Більш швидке проходження фенологічних фаз рослинами і, відповідально, більш швидке дозрівання.
2. Менша витрата води.
3. Економічна ефективність.
4. Поліпшення смакових якостей продуктів рослинництва.
5. Поліпшення стан здоров'я тварин і птахів.

Фермери тваринники значно економлять свої кошти за рахунок того, що їхні тварини здоровіші і їм не потрібні великі дози антибіотиків, які згубно позначаються як на здоров'ї самих тварин, так і на здоров'ї людей, які споживають їх м'ясо [6].

Існує досить перспективний напрямок використання структурованої води для підвищення врожайності і якості сільськогосподарських культур. Це передпосівна обробка насіння, полив і обприскування рослин структурованою

водою. Ряд наукових установ впродовж кількох років проводили експерименти щодо застосування технології з пророщування насіння в структурованій воді. В результаті експериментів були отримані наступні результати: підвищення продуктивності, якісних показників на 20–35 %, зростання стійкості рослин до несприятливих умов клімату, різних захворювань, прискорення ростових процесів, зниження вмісту нітратів та інших токсикантів [7].

Магнітна обробка води забезпечує уповільнення корозійних процесів, радикальне зниження швидкості росту мінеральних і біологічних відкладень, знижує експлуатаційні витрати і енергоємність виробництва. Структурування води дозволяє значно скоротити експлуатаційні витрати і підвищити ефективність технологічних систем водопідготовки. Так, магнітні системи структуризації вбудовуються в існуючі технологічні лінії (встановлюються на вході або виході технологічної ділянки) і не вимагають будівництва спеціальних споруд. Оскільки для структуривання води використовуються високоенергетичні постійні магніти, корозійностійкі матеріали і покриття, то істотними перевагами систем магнітної обробки є надійність, довговічність, енергонезалежність та мінімальна потреба в технічному обслуговуванні.

Наприклад, магнітна обробка води у водозабірних басейнах дозволить вже на попередньому етапі значно знизити (від декількох разів до декількох порядків) мікробіологічне забруднення водойми (водотоку), помітно освітлити воду, збільшити концентрацію розчиненого кисню, придушити сезонне розростання фітопланктону. Економічний ефект від застосування магнітних систем на етапі водозабору полягає в суттєвому скороченні виробничих витрат (хімічні реагенти – на 20–25 %, електроенергія – на 3–5 %) на наступних етапах і поліпшенні якості питної води [8].

Застосування структураційних систем у мережах і на спорудах очистки стічних вод у тваринницькій галузі дозволить помітно підвищити якість стоків, знизити експлуатаційні витрати та поліпшити стан водойм і водотоків, у які здійснюється скидання очищених стоків.

Вода, маючи однаковий хімічний склад, може надавати абсолютно різний вплив на рослину, птахів, тварин і людей в залежності від свого структурного стану. Структурна модель води, яка формується досконалими тетраедричними фрагментами з п'яти молекул і утворенням розгалужених кластерів, дозволяє пояснити багато аномальних її властивостей, а також дає можливість змінювати їх шляхом зовнішнього впливу. Залежно від форми сполуки молекул в асоціативну структуру з'являється поле, яке може позитивно впливати на біологічні об'єкти або пригнічувати біологічні процеси, що відбуваються в них. Якщо молекули води з'єднані водневими зв'язками в асоціативну структуру безладно, то поле, що виникло при цьому, пригнічує процеси, що відбуваються в біологічних об'єктах [9].

Структурована вода зберігає свої властивості протягом 9 місяців, значно посилює засвоєння і вплив препаратів на організм. Застосування структурованої води в тваринництві та птахівництві (без використання хімії і ГМО) дає наступні переваги: зменшення загибелі тварин на 30 %; вирощування

тварин без застосування синтетичних вітамінів, антибіотиків, стимуляторів росту; позитивний вплив на вагу, розвиток і збереження тварин (приріст маси до 30 %); кращий стан печінки та інших внутрішніх органів птахів і худоби; тварини і птахи (особливо молодняк) перестають хворіти, і не потрібно застосування антибіотиків; збільшення жирності і надоїв молока; курячі яйця мають більші розміри; помітно поліпшується апетит, а також оперення птиці; приплід великої рогатої худоби більший за масою [9].

Знаючи позитивні сторони структурованої води, можна цілеспрямовано її використовувати у тваринництві та птахівництві. Наприклад, вона підходить для дезінфекції приміщень свинарників, ферм і пташників; обмивати вим'я корів з метою запобігання захворюванням і розтріскування сосків. Позитивні результати мали експерименти щодо зниження втрат курчат за допомогою напування їх структурованою водою.

В даний час вже не існує ніяких труднощів в отриманні структурованої води, технологічний прогрес забезпечив нас компактними і доступними приладами для структуризації води, як в домашніх, так і в промислових умовах. У більшості своїй вони включають насадку, яка підключається прямо до труб водопровідної мережі і забезпечує процес вихровий структуризації. Єдина складність споживача полягає в розрахунку необхідної йому кількості рідини і тиску, що поступає в насадку. Від цього буде залежати розмір насадки і її пропускна спроможність. Насадки виробляють як зарубіжні, так і вітчизняні компанії, тому вони відрізняються за ціною і якістю.

Структуровану воду використовують і в рослинництві. Наприклад, п'ятигодинне замочування насіння буряків у магнітній воді помітно підвищує врожай; полив магнітною водою стимулює ріст і підвищує врожайність сої, соняшнику, кукурудзи, помідорів. У деяких країнах магнітна вода використовується в медицині: вона допомагає видаляти ниркові камені, має бактерицидну дію, а бетон, замішаний на магнітній воді, набуває підвищеної міцності і морозостійкості. Таким чином, ефекти структурованої води дуже численні, а їх природу та сфери застосування ще тільки починають вивчати. Проникнення в суть цього явища відкриє не тільки практичні можливості, а й нові властивості структурованої води [9].

Висновки. Використання структурованої води у агропромисловому комплексі показує досить перспективні результати, зокрема підвищення урожайності культур, поліпшення поживної цінності, якості та екологічної безпечності рослинницької продукції; зростання продуктивності тварин, покращення їх стійкості до несприятливих чинників навколишнього середовища, оптимізація хімічного складу продукції.

Література:

1. Васенко О. Г., Верниченко-Цветков Д. Ю. Перспективи використання біохімічних показників у системі екологічного моніторингу поверхневих вод України. *Гідрологія, гідрохімія, гідро екологія*. 2015. Т. 2 (37). С. 94–99.

2. Вожегова Р. А., Біляєва І. М., Малярчук М. П., Коковіхін С. В. Методичні рекомендації з трансферу інновацій в агровиробничі системи Південного Степу. Херсон: Грінь Д. С., 2016. 16 с.
3. Жук В. М., Варламов О. М. Зарубіжний досвід моніторингу поверхневих вод. *Екологія та промисловість*. 2019. № 2. С. 113–118.
4. Клименко М. О., Клименко О. М., Петрук А. М. Гідроекологічний моніторинг водних екосистем з огляду на сучасні європейські напрями у природоохоронній діяльності. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 3. С. 22–27.
5. Кравченко М. В. Фізико-хімічний аналіз природної питної води різних джерел водопостачання. *Екологічна безпека та природокористування*. 2015. № 3 (19). С. 52–60.
6. Курик М. В., Нікітенко А. М. Біоенергоінформаційні властивості води. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. 2000. №. 2. С. 156–159.
7. Масікевич А. Ю., Колотило М. П., Яремчук В. М., Масікевич Ю. Г. Ефективність технічних споруд волокнистого носія «Вія» для очистки поверхневих вод заповідних та антропогенно-навантажених ділянок річкової мережі Покутсько-Буковинських Карпат. *Вісник НТУ «ХПІ»*. 2018. № 45 (1321). С. 173–178.
8. Панас Р. Сучасні проблеми зниження родючості ґрунтів України і перспективи її відтворення та збереження. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*. 2013. №. 2 (26). С. 102–106.
9. Родовенчик Я. Р., Гомеля М. О., Галиш В. І. Комплексні технології сорбційного очищення води від йонів важких металів. Львів: Кондор, 2020. 152 с.

References:

1. Vasenko, O. G., Vernichenko-Tsvetkov, D. Yu. (2015). Prospects for the use of biochemical indicators in the system of ecological monitoring of surface waters of Ukraine. *Hydrology, hydrochemistry, hydroecology*, 2015, vol.2 (37), pp. 94–99. (in Ukrainian).
2. Vozhegova, R. A., Bilyaeva, I. M., Malyarchuk, M. P., Kokovikhin, S. V. (2016). Methodical recommendations on the transfer of innovations in agricultural systems of the Southern Steppe. Kherson: Green DS. 16 p. (in Ukrainian).
3. Zhuk, V. M., Varlamov, O. M. (2019). Foreign experience in surface water monitoring. *Ecology and industry*, 2019, no. 2, pp. 113–118. (in Ukrainian).
4. Klimenko, M. O., Klimenko, O. M., Petruk, A. M. (2013). Hydroecological monitoring of aquatic ecosystems in view of modern European trends in environmental protection. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 2013, no. 3, pp. 22–27. (in Ukrainian).
5. Kravchenko, M. V. (2015). Physico-chemical analysis of natural drinking water from different sources of water supply. *Ecological safety and nature management*, 2015, no. 3 (19), pp. 52–60.
6. Kurik, M. V., Nikitenko, A. M. (2000). Bioenergy information properties of water. *Bulletin of Bila Tserkva State Agrarian University*, 2000, no. 2, pp. 156–159. (in Ukrainian).
7. Masikevych, A. Yu., Kolotylo, M. P., Yaremchuk, V. M., Masikevych, Yu. G. (2018). Efficiency of technical structures of fibrous carrier "Via"

for surface water treatment of protected and anthropogenically loaded sections of the river network of the Pokutsko-Bukovynian Carpathians. *Bulletin of NTU "KhPI"*, 2018, no. 45, (1321), pp. 173–178. (in Ukrainian).

8. Panas, R. (2013). Modern problems of soil fertility reduction in Ukraine and prospects for its reproduction and preservation. *Modern achievements of geodetic science and production*, 2013, no. 2 (26), pp. 102–106. (in Ukrainian).

9. Rodovenchik, J. R, Gomel, M. O., Galish, V. I. (2020). *Complex technologies of sorption purification of water from heavy metal ions*. Lviv: Condor, 2020. 152 p. (in Ukrainian).

Annotation

Hetman N. Y., Didur I. M, Telekalo N. V.

Modern directions of application of structured water in the fields of agriculture

On the basis of literature research and taking into account modern hypotheses of the structure of natural water, the article considers the prospects for the use of structured water. The most important property of water is its extremely high sensitivity to various physicochemical and energy information impacts due to the presence of low-energy hydrogen bonds that can be rebuilt under the influence of various external influences that require high energy consumption.

Structured water due to the formation of the natural structural lattice of molecules can have a positive effect on living organisms. It has been established that structured water is a highly effective, cheap, environmentally friendly disinfectant that is harmless to animals. However, the use of structured water in the livestock industry has not been studied enough, which requires additional justification.

Therefore, a promising area of study of the effectiveness of the use of structured water in crop production is the treatment of structured water of agricultural plants at different stages of their growth and development. With such use of structured water it is possible to change the indicators of soil fertility, as well as their contamination with toxic substances: acids, salts, heavy metals, pesticides. The impact on plants can be manifested not only in changing its productivity, but also in optimizing the chemical composition of nutrients in it and in reformatting the content of toxic components in products: nitrates, heavy metals, pesticide residues.

The use of such water in the agro-industrial complex shows very promising results, including increasing crop yields and productivity of animals, improves their resistance to adverse environmental factors, optimizes the chemical composition of products.

Key words: *structuring, water, agro-industrial complex, use, soil, plant, growth stimulators, magnetic field, water consumption.*