

БУРЯКИ В СКЛАДІ ЖИВИЛЬНОГО СУБСТРАТУ ДЛЯ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК

Саша ГЕРМУЗ

Вже більш як 3 роки об'єднання з декількох підприємств, наукових установ та окремих вчених працюють разом над транскордонним проектом EDR INTERREG. В ході роботи були детально вивчені різні аспекти з метою створення ясної і повної картини можливостей застосування цукрових буряків в біогазових установках. У центрі уваги завжди були практичні питання, націлені на отримання результатів, що представляють цінність для поточної роботи і можуть бути помічними при прийнятті рішень. Таким чином, для вивчення було охоплено весь технологічний ланцюг від вирощування цукрових буряків, викопування коренеплодів, їх переробки та зберігання до процесів, що відбуваються в біогазовій установці і втрат сировини при зберіганні. В даній статті представлені результати однорічного дослідження з використання збродженого субстрату як добрива, а також розглядається питання, чи має місце синергетичний ефект при використанні цукрових буряків разом з кукурудзою в біогазових установках.

Зброджений субстрат як добриво для цукрових буряків - експеримент 2014 р.

Після завершення трирічного експерименту з порівняння мінерального та органічного удобрення (див. звіт про підсумки Biogasrbe 2015 - www.3-n.info), в 2014р. увага була спрямована на нові питання.

Для підвищення транспортабельності збродженого субстрату його можна розділяти на тверду і рідку фази (детальні результати з розділення субстрату на сторінці звіту Biogasrbe 2015 www.3-n.info). Як тверда, так і рідка частини збродженого субстрату можуть використовуватися для удобрення.

Результати нинішнього однорічного експерименту показують лише тенденції. Експеримент був проведений на полях асоціації фермерів Нижньої Саксонії. У центрі уваги був азот. На поля вносили 70 кг азоту на 1 га. Оскільки кількісний склад поживних речовин у зброженому субстраті коливався, вносили від 12 до 14 м³ субстрату на 1 га. Доступність азоту приймали на рівні 50%. Цільове значення азоту 140 кг N/га було зменшене (причина – залишки азоту в ґрунті). Залишковий вміст азоту становив 31 кг N_{min}/га, тому вносили 109 кг/га мінеральних добрив.

Варіанти з мінеральним удобренням показали очікувану криву урожайності з досягненням найвищого показника. Те, що у варіанті SW-25% спостерігається падіння урожайності приблизно на 17%, не є правдоподібним і може бути пов'язано з помилкою експерименту. Внесення азоту понад норму (в експериментах попередніх років) пригнічувало урожайність.

При додаванні до збродженого субстрату інгібітора нітрифікації Піадин вивільнення азоту в доступній для рослин формі сповільнюється. Завдяки цьому цього року при внесенні із збродженим субстратом 70 кг N/га було досягнуто такої ж урожайності як у варіанті з 109 кг мінерального N/га. Проте, додавання Піадину не допомогло збільшити врожайність. Навіть коли збільшити дозу азоту, що вноситься з субстратом, все ж вона буде значно нижчою від цільової. Висновки з цього експерименту такі: фермер може повністю обійтися без внесення мінеральних добрив.

Використання твердої фази збродженого субстрату для удобрення призвело до отримання збору цукру нарівні з варіантом SW-25%, використання ж рідкої фази навіть не сягло цього результату. Слід пам'ятати, що при використанні твердої фази субстрату доступність азоту становить 50%, тому кількість азоту було збільшено до 134 кг/га.

Значення N_{min} було на дуже низькому рівні у всіх варіантах. У експерименті з подовженою тривалістю вирощуванням

(збір урожаю на початку жовтня) виведення азоту з ґрунту було більшим. Проте очевидним був той факт, що залишковий рівень азоту в ґрунті у варіантах з мінеральним удобренням завжди був вищим на 20%. Ця обставина має велике значення з точки зору вимивання азотних сполук з ґрунту й потрапляння у водойми, і нею можна скористатися для охорони водойм - шляхом заміщення мінеральних добрив - і на додаток мати ще й вигоду в урожайності. Все ж, наведені результати є результатами однорічного експерименту, і для того, щоб робити більш стверді заяви, необхідно продовжувати дослідження в цьому напрямку.

Вихід метану із змішаного субстрату цукрових буряків та кукурудзяного силосу – серійний експеримент

У проекті досліджувалось і питання про те, чи призводить спільна ферментація цукрових буряків та кукурудзяного силосу до глибшого розкладання речовин субстрату і, отже, вищого виходу біогазу. Для наукового обґрунтування цього питання було залучено Факультет управління ресурсами Університету прикладних і гуманітарних наук (Геттінген), якому було доручено провести серійний експеримент з ферментації суміші цукрових буряків та кукурудзяного силосу.

Вихід газу. Для експерименту брали 20 л суміші, виконували 3-кратне повторення. Як заправку, до ферментера вносили відходи муніципального заводу з очищення стічних вод.

Важливо вносити поправку сухих речовин цукрових буряків для врахування летких спиртів і кислот, які можуть становити значну частку сухих речовин, проте не можуть бути визначені способом нормального висушування. Ця поправка була зроблена й для кукурудзяного силосу теж.

У варіанті із свіжою масою чистого кукурудзяного силосу (GR BGA 0% буряка) вихід газу відносно високий. Проте вихід метану доцільно розглядати у перерахунку на 1 гектар, оскільки урожайність буряків і кукурудзи з одного гектара значно відрізняється. При урожайності буряків 100 т/га і втратах при зберіганні у вертикальному контейнері на рівні 4%, матимемо 7,392 м³ метану з гектара цукрових буряків. Що стосується кукурудзи, то при урожайності близько 50 тонн з гектара і втрат на рівні 8% можна очікувати вихід метану з 1 га у розмірі 6,118 м³. Ці розрахунки відносяться тільки для нижченаведених графіків а не є абсолютними. Склад субстрату має велике значення на вихід метану.

Варіанти з різними пропорціями кукурудзяного силосу й силосу цукрових буряків у субстраті представлені у порядку зростання частки буряка зліва направо. Між варіантами з часткою буряка в суміші 6% і 12% важко помітити які-небудь відмінності, проте вихід метану значно нижчий, ніж із чистого кукурудзяного силосу. При збільшенні частки буряка до 78% вихід біогазу знижується далі.

Після того, як було визначено вихід біогазу з різного складу сумішей, проводили розрахунки виходу біогазу по компонентах суміші окремо. Ці розрахункові кількості виходу біогазу з субстрату були прийняті за рівні 100% і вихід газу в сумішах порівнювали з цими 100%. Завдяки цьому порівнянню ми можемо бачити відмінності. При зростанні частки буряка до 28% вихід газу є нижчим у порівнянні з прийнятими 100%. Проте, ця різниця дуже мала, щоб бути істотною. Тому підсумком є те, що очікуваний ефект глибшого рівня ферментації компонентів суміші при додаванні до субстрату для біогазової установки цукрового буряка не знайшов підтвердження.

(Zuckerrbe. – 2015, - No 6, - P. 40-43, Переклад: О.А.Маларенко)