

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ВНЕСЕННЯ ТВЕРДИХ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Романашенко О.А., доц.

*Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Перта Василенка*

В статті приведено аналіз існуючих технологій і технічні засоби внесення органічних добрив та вплив на їх норми внесення, відстані перевезення, параметри полів.

Постанова проблеми. Позитивний вплив помірних доз добрив, особливо органічних, на біологічну активність ґрунту доведено багатьма агрохімічними дослідженнями. Якість роботи машин по внесенню добрив не завжди задовольняє агротехнічним вимогам, а найчастіше вимоги є занадто заниженими. Так, нерівномірність внесення гною $\pm 25\%$ значить, що на одних ділянках поля доза буде завищена, на інших занадто занижена. Високі дози добрив приводять до полеглості рослин (зернові-колосові), створення високих концентрацій солей в ґрунті, великих втрат газоподібного азоту, вимивання його з ґрунту атмосферними опадами. При цьому знижується якість продукції і не підвищується врожай сільськогосподарської культури [1, 2]. Ось чому потрібна постійна екологічна оцінка всіх прийомів і технологій, які застосовуються в сільському господарстві, особливо з використанням хімічних засобів.

Аналіз останніх досліджень. Важливою особливістю сільськогосподарського виробництва є сезонність. Цим пояснюється висока енергоозброєність сільського господарства в країнах із розвинутою економікою. Так, в США енергоозброєність сільськогосподарського робітника більш ніж у два рази перевищувала енергоозброєність робітника промисловості. Вочевидь, ця перенасиченість технікою економічно виправдана, тому що вона забезпечує підвищення продуктивності праці, гарантує виконання агротехнологічних процесів в оптимальні строки, а отже створює умови одержання високих врожаїв. Швидке зростання цін в останнє десятиріччя на паливо, електроенергію, машини, добрива спонукає усвідомити, що виробництво сільськогосподарської продукції – це в основі своїй, енергетична проблема. Тенденція зростання енергоємності сільськогосподарської продукції обумовлює необхідність розробки широких заходів щодо енергозбереження в аграрному виробництві. Ключовими питаннями цієї проблеми є зниження енергоємності технологічних процесів.

Метою досліджень є розробка концепції створення ресурсозберігаючих технологій для внесення твердих органічних добрив. Зробити аналіз існуючих технологій і технічних засобів внесення органічних добрив в агрокліматичних умовах Харківської області. Визначити, як впливають на технологію застосування добрив і комплексу відповідних машин, відстань перевезень,

норми внесення, параметри полів. Розглянути, як збільшення вологості гною впливає на втрати енергії при його розвантаженні та розкиданні, чи зменшується частка вільної води, покращується санітарний стан гноєсховища.

Основна частина. Харківська область розташована на території двох зон Лівобережної України – Лісостепу і Степу, що визначає її природні умови. На теренах області знаходяться науково-дослідні інститути: інститут рослинництва; інститут тваринництва; інститут птахівництва; інститут овочівництва і баштанництва, які сприяють розвитку сільськогосподарського виробництва не тільки області а і всієї країни.

За кліматичними умовами Харківська область належить до зони недостатнього зволоження. Середньорічна кількість опадів складає 500 мм. На межі степу і лісостепу знаходиться Харківський район. Рельєф місцевості цього району горбистий.

Дані показують, що площа полів з горбистим та дуже горбистим рельєфом складає до 30% сільгоспугідь. Варто відмітити, що в деяких місцях районів великі ухили рельєфу примушують використовувати землі як пасовища та займати їх лісовими насадженнями. Цілком рівні ділянки знаходяться в південних районах області. Продуктивність тракторних агрегатів на полях з ухилом більше 3° зменшується на 10-12%, а виробничі затрати збільшуються на 5% у порівнянні з витратами на полях з відносно рівним рельєфом.

Розміри полів в господарствах різні. В Харківському районі в місцях розташування невеликої кількості ярів розміри полів складають 5...20 га, на рівних ділянках 30...60 га і більше. Як видно з рисунка, біля 60% полів мають площу від 20 до 60 га, біля 30% земель розташованих між ярами, лісами, водоймищами і тільки 11% - великі масиви. Різноманітні розміри полів обумовлені особливостями рельєфу, наявністю лісових насаджень, чагарників, ярів, виробничими факторами – наявністю прийнятих сівозмін, розміщенням виробничих об'єктів, доріг, тощо.

Гістограма структури площ і рельєфу полів має різко виражену асиметрію. Використання широкозахватних, швидкісних агрегатів у Харківському районі обмежено. Тільки в деяких господарствах є такі можливості. Довжина гонів коливається від 200 до 1000 м. Конфігурація багатьох полів має форму трикутника, овалу, трапеції, а в деяких випадках вигляд поля являє групу зигзагів, де важко визначити довжину та ширину. До другої групи відноситься тільки 6% полів, до третьої 24%, до четвертої 30%. Більшість полів району мають довжину гонів 400-600 м.

При виконанні механізованих робіт в рільництві довжина гонів впливає на продуктивність агрегату. Так, продуктивність агрегату при внесенні добрив на полях з довжиною гонів 1000 м на 31% більше ніж на полях з довжиною гонів 200...300 м. Тваринництво області забезпечує щорічне накопичення органічних добрив з розрахунку 3...4 т/га. В 2014 році внесено біля 120000 т гною. При нормі внесення 30...40 т/га буде удобрено 3000...4000 га.

Відстань перевезення гною визначається відстанню від тваринницької ферми до краю поля. В кожному господарстві ставиться мета так спланувати перевезення, щоб відстань транспортування була б найменшою. Практично ця

відстань складає 1...6 км в залежності від кількості, розміру і компактності розміщення тваринницьких ферм і полів господарств.

Аналіз розподілу полів району в залежності від радіусу перевезення показує, що тільки 10% полів знаходяться поблизу ферм. Середня відстань перевезень становить 3...4 км. До органічних добрив відносять гній, солому, компости, торф, сапропель. З усіх видів органічних добрив найпоширеніший і найбільш цінний – гній. В залежності від способу утримання тварин гній може бути твердим і рідким. При утриманні великої рогатої худоби (в.р.х.) з використанням підстилки (не менш 4кг на добу для кожної тварини) виходить традиційний твердий гній з вологістю до 81%, який можна укладати купами і зберігати в буртах [3].

Останнім часом у зв'язку зі спеціалізацією тваринництва все більшого поширення знаходить безпідстилковий спосіб утримання худоби, при якому виходить рідкий гній з вологістю 88%. Такий гній можна легко транспортувати по трубопроводах і каналах. При утриманні худоби з обмеженою кількістю підстилки (1...1,5 кг) накопичується напіврідкий гній вологістю 82...87%, який має надмірну текучість. Останній не може зберігатися в купах і буртах.

Для накопичення рідкого і напіврідкого гною необхідно мати спеціальні сховища з водонепроникним дном і стінками. Кількість і вміст поживних речовин як у твердому, так і в рідкому гної залежать від виду кормів, способу утримання тварин і умов його накопичення і збереження.

На сьогодні найбільш розповсюдженим є гній, що одержаний при утриманні худоби на солом'яній або торф'яній підстилках. На фермах області використовують для підстилки подрібнену солому зернових-колосових. Витрата підстилкового матеріалу в господарствах, як правило, не нормується, однак практично встановлені межі: 4...8 кг на одну корову за добу і 2...4 кг – для молодняку. Соломистий гній є суміш твердих і рідких екскрементів тварин з підстилковим матеріалом, залишками корму і технологічної води.

За ступенем розкладання розрізняють наступні види гною, приготовленого на солом'яній підстилці:

1) Свіжий – слабо розкладений, у якому солома майже цілком зберігає колір і міцність, її легко виділити із загальної маси;

2) Напівперепрілий – темно-коричневого кольору, солома в ньому легко розпадається, її важко виділити із загальної маси;

3) Перепрілий – однорідна чорна маса, в якій солома повністю розклалася і її неможливо розрізнити;

4) Перегній (синець) – пухка ґрунтова маса.

Ступінь розкладання гною можна визначити за його кольором, міцністю на розрив підстилкової соломи, ступенем однорідності маси та її фізичними властивостями. Характерно, що, чим вище ступінь розкладання гною, тим більше він втрачає поживних речовин. Так, якщо 1т свіжого гною містить 5,2 кг азоту, то в 1т отриманого з нього перепрілого – 3,5кг, а в 1т перегнутою тільки – 2,8кг [3,4]. До основних показників, що характеризують фізико-механічні властивості соломистого гною відносяться: фракційний склад, вологість, насипна щільність, липкість, міцність, тертя ковзання, в'язкість і опір зсуву.

Фракційний склад твердих часток різноманітний і залежить від виду тварин і кормового раціону. Половину фракцій твердих екскрементів в.р.х. складають частки, розміри яких менше 1 мм, вони і визначають, в основному, його фізико-механічні властивості [3,4]. Кількість води в гною характеризується відносною вологістю. Вологість підстилкового соломистого гною коливається в межах 50...80%. Насипна щільність гною що слабо розклався залежить від виду і кількості підстилкового матеріалу і його вологості. Результати досліджень показують, що насипна щільність збільшується у півтора – два рази в інтервалі вологості 64...80%. Збільшення частки підстилки зменшує насипна щільність, інтенсивне зростання її починається тільки на межі повної вологоємності матеріалу.

Частки гною внаслідок молекулярного зчеплення прилипають до поверхні робочих органів машини. Здатність гною прилипати до поверхні робочих органів машини залежить від вологості, виду підстилки та її стану. Найбільшу липкість до металевих поверхонь гній виявляє при вологості 78..82%. На поверхні металу з'являється шар прилиплому гною, на нього накладається наступний. Таке лавиноподібне утворення шару на робочих органах призводить до значного збільшення тертя ковзання і порушення технологічного процесу. При внесенні органічних добрив причепами – розкидачами переміщення маси добрив здійснюється по металевих поверхнях робочих органів машини, а при внесенні валкувачами - розкидачами не тільки по поверхні робочих органів, а і по поверхні ґрунту. В зв'язку з цим важливо оцінити залежність величини коефіцієнта тертя – ковзання гною по поверхні ґрунту від вологості. Коефіцієнт тертя ковзання гною що слабо розклався, по стерні озимих при постійному нормальному тиску залежить як від вологості, так і від кількості підстилки. З підвищенням вологості гною буде зростати сила молекулярного тяжіння тіл, які труться, що і забезпечує міцність їхніх зв'язків. Подальше збільшення вологості зменшує міцність їхніх зв'язків самого гною, відбувається зрушення усередині шару (внутрішнє зрушення), що веде до зниження коефіцієнту тертя гною по стерні і ґрунту відповідає вологості 75...79%. Зі збільшенням частки підстилки зростає коефіцієнт тертя - ковзання по поверхні ґрунту і стерні. Соломистий гній краще зберігає форму кістяка. Він менш пластичний, у нього значно вище гранична напруга внутрішнього зрушення. При переміщенні по поверхні ґрунту солома не забезпечує змащення, а при переміщенні по стерні орієнтація стебел не сприяє легкому ковзанню.

Тертя ковзання гною по поверхні металу зменшується зі збільшенням кількості соломи і вологості. Це відбувається тому, що при стискуванні маси, що має велику вологість, між поверхнею робочих органів і стиснутим об'ємом гною з'являється тонка плівка рідини, що зменшує сили тертя.

Опір розриву гною залежить від використаної підстилки і ступеня злежування. Найбільший опір розриву має довгосоломистий гній. Але подрібнення соломи збільшує її вологоємність і знижує навантаження на механізми при роботі. Існує два способи доставки добрив у поле: безперевалочний (ферма – поле), перевалочний (ферма – бург – поле).

За безперевалочним способом доставки, добрива накопичують у прифермському гноєсховищі, транспортують їх до поля і розподіляють по полю. За перевалочним – добрива накопичують у прифермському гноєсховищі, надалі періодично їх вивозять на край поля, а в деяких випадках – безпосередньо на поле й укладають у бурти для збереження до внесення.

Незалежно від способу доставки застосовується три технологічні схеми внесення добрив: прямоточна, перевантажувальна і двофазна.

Прямоточна технологія передбачає транспортування добрив від гноєсховища або бурту до поля і розподілу їх по полю тими ж машинами (причепами – гноєрозкидачами).

За перевантажувальною технологією операції транспортування і внесення добрив також розділені. Транспортування добрив здійснюється автомобілями – самоскидами, а розподіл по полю причепами розкидачами, або розкидачами з низько опущеним кузовом. За двофазною технологією операції транспортування і внесення добрив також розділені. Заздалегідь, за 5-6 днів до внесення гній вивозиться на поле й укладається в купи у визначеному порядку. Транспортування гною і розкладка куп здійснюється автомобілями самоскидами або тракторами з причепами вантажопід'ємністю 4000...5000кг. Розподіл добрив по полю здійснюється валкувачами-розкидачами.

При проведенні енергетичної оцінки роботи машин було визначено енерговитрати при виконанні технологічних операцій, враховувалися не тільки прямі витрати. При підрахунку сукупних енерговитрат встановлено, що частка живої праці, безпосередньо затраченої на виробництво одиниці продукції, досить мала по відношенню до інших складових. У рослинництві ці витрати коливаються від 0,1 до 0,8%, тому на енергоємність вони впливають не суттєво. За основний критерій енергетичної оцінки технологій і комплексів машин прийнятий коефіцієнт енергетичних витрат, що характеризує в цілому прямі і непрямі витрати на виконання процесу за 1 годину роботи.

Енергоємність комплексів машин визначається при прямоточній і перевалочній схемах доставки добрив і трьох схемах організацій процесу внесення: потокова, перевантажувальна і двофазна.

Висновки. На фермах Харківської області корисно використовувати на підстилку здрібнену солому зернових – колосових. Частка підстилки в гної складає близько 10% від загальної маси. При використанні не подрібненої соломи збільшиться опір на розрив, відповідно збільшаться витрати енергії при навантаженні і розкиданні.

На полях області доцільно застосовувати широкозахватні швидкісні агрегати для внесення органічних добрив.

Дрібноконтурність полів, крутизна схилів пред'являють особливі вимоги до технологій застосування добрив і комплексу відповідних машин. Високі та стійкі врожаї в цих умовах можуть бути отримані тільки при систематичному внесенні органічних та мінеральних добрив.

Для господарств Харківської області доцільно використовувати як підстилковий матеріал, подрібнену солому зернових – колосових. При цьому збільшується вологоємність гною, зменшуються витрати енергії при його

навантаженні і розкиданні.

Стосовно до умов Харківської області проведена оцінка роботи гноєрозкидачів. Енергетичні витрати складають 50..80% у залежності від відстані перевезення. Зі збільшенням відстані перевезення енергетичні витрати ростуть значно швидше ніж матеріальні.

Двофазна технологія є енергозберігаючою. Перевантажувальна технологія повинна стати перспективною та дозволить відмовитися від перевалочної (енергозатратної) схеми доставки добрив, за рахунок цього зменшаться втрати азоту в атмосферу.

Список використаних джерел

1. Добровольский Г.В. Экологические функции грунта [Текст]: / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. –М.: Изд.-во Моск. ун-та, 1986.- 137с.
2. Миневе В.Г. Агрохимия, биология и экология почвы [Текст]: / В.Г. Миневе, Э.Х. Ремпе. –М.: Росагропромиздат, 1990. – 200с.
3. Якубаускас В.И. Технические основы механизированного внесения удобрений [Текст]: / В.И. Якубаускас. –М.: Колос, 1973. – 231с.
4. Лукьяненко И.И. Приготовление и использование органических удобрений [Текст]: / И.И. Лукьяненко. –М.: Россельхозиздат, 1982. -207с.
5. Марченко М.М. Комплексная механизация приготовления и внесения удобрений [Текст]: / М.М. Марченко. –М.: Колос, 1970. -400с.

Аннотация

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ВНЕСЕНИЯ ТВЕРДЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ В ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Романашенко А.А.

В статье приведен анализ существующих технологий и технические средства внесения органических удобрений и их влияние на норму внесения, расстояние перевозки, параметры поля.

Abstract

ANALYSIS OF TECHNOLOGY DEMONSTRATE HOW THE FIELDS TO THE SOLID ORGANIC MANURE IN THE KHARKIV REGION

A. Romanashenko

The article provides an analysis of existing technologies and technical means of organic fertilizers and their effects on the application rate, distance transportation, field parameters.