

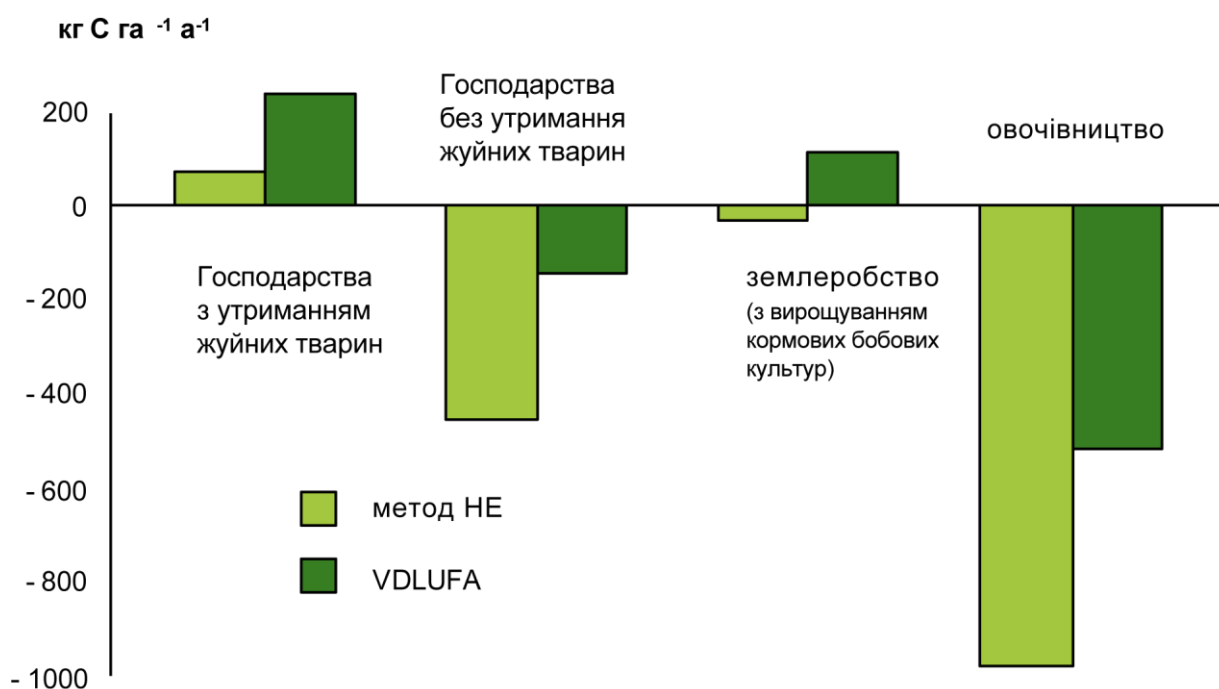
## ПРОВІДНІ ФЕРМИ З ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА У ПІВНІЧНОМУ РЕЙНІ-ВЕСТФАЛІІ

### Використання трави конюшини в безтваринницькому землеробстві та овочівництві

#### Передумови

Тенденція до інтенсифікації та спеціалізації в органічному землеробстві спостерігається, серед іншого, у значному розширенні безтваринницького землеробства та овочівництва. Однак, на думку більшості провідних ферм, слід і надалі прагнути до ідеалу «широкомасштабного автономного сільськогосподарського організму» (Körke 2000/2010) із внутрішньогосподарським тривалим забезпеченням гумусом та азотом.

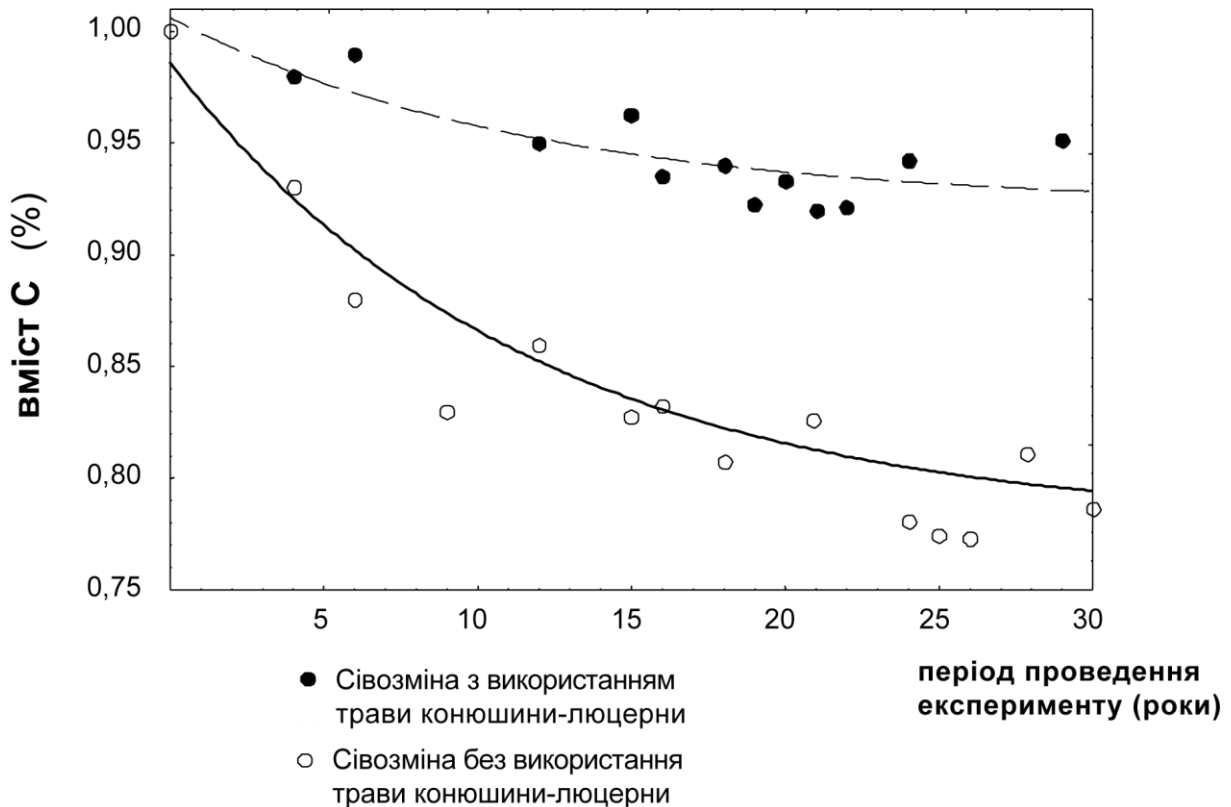
Культурами з найбільшим відтворенням гумусу та симбіотичною азотфіксацією є такі кормові суміші, як конюшина та люцерна. Їх регулярне використання зменшує ріст бур'янів, сприяє життєдіяльності ґрунту та підвищує врожайність наступних культур, створюючи таким чином основу для сталого планування сівоzmіни.



**Зображення 1: Балансове сальдо чотирьох органічних ферм за методом NE та за VDLUFA (перерахнок за методом NE: 1 NE відповідає 1 т гумусу з 50 кг N та 580 кг C) (Stumm et al. 2011).**

## ПРОВІДНІ ФЕРМИ З ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА У ПІВНІЧНОМУ РЕЙНІ-ВЕСТФАЛІІ

У безтваринницьких господарствах вирощування кормових бобових культур часто відносять до категорії економічно нецікавих через втрату товарного врожаю за рік, а конюшина та люцерна все більше вилучаються з планування сівозмін, що може негативно позначитися на вмісті гумусу (зображення 1 і 2).

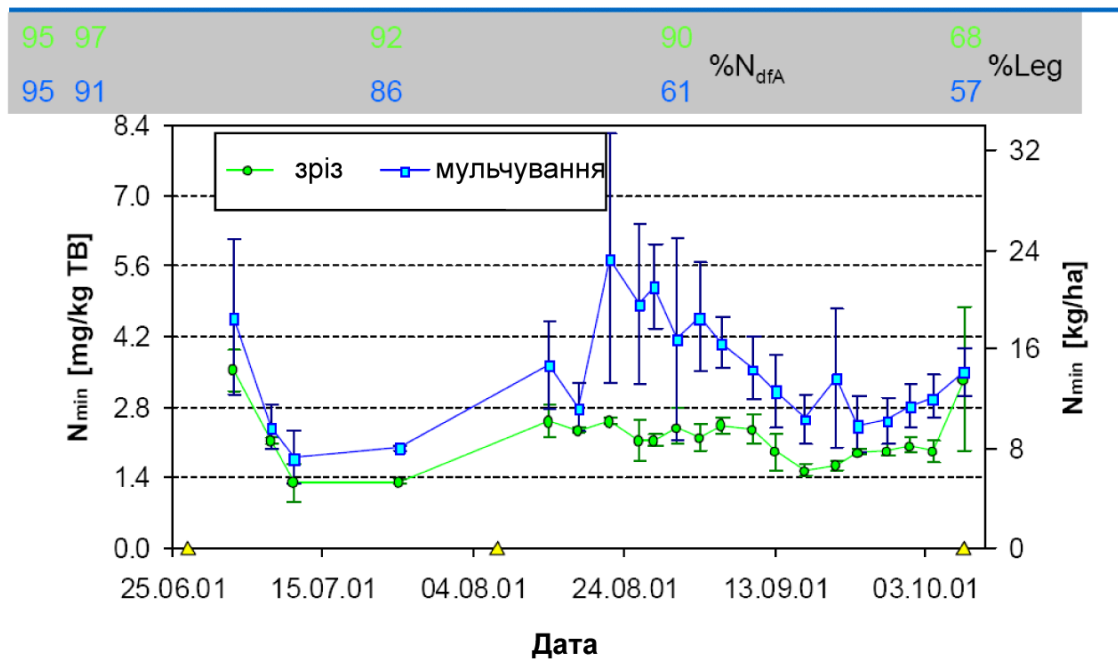


**Зображення 2: Вплив трави конюшини-люцерни на вміст корг, довгостроковий польовий експеримент на суглинку (Хюльсберген, 2003 р.).**

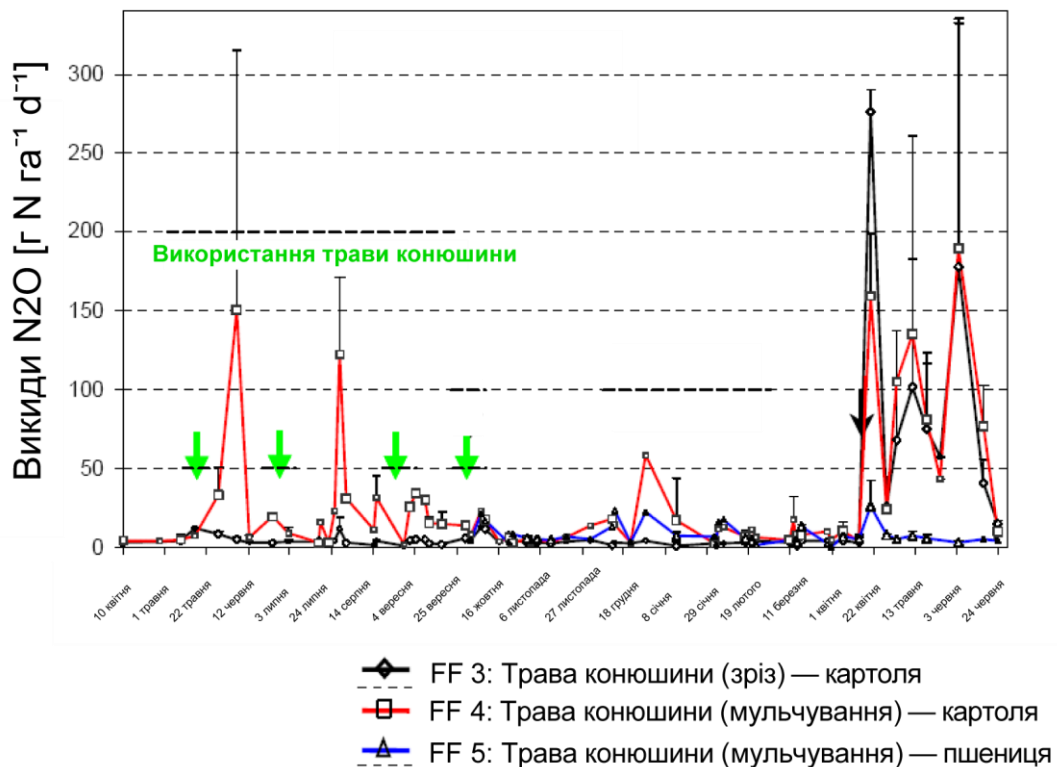
Якщо польові корми залишаються складовою планування сівозміни, їх часто непродуктивно мульчують, що призводить до зниження фіксації азоту та збільшення викидів закису азоту (зображення 3 і 4). Додатковий ефект росткової маси залишається невикористаним.

Альтернативними формами використання для зростання є продаж корму у вигляді силосу та тюків сіна, гранул та качанів або ж згодовування «органічним» біогазовим установкам. З економічної точки зору, це, окрім позитивного впливу на родючість ґрунту, сприяє економічному внеску в прибуток у формі товарів для продажу або внутрішньому виробництву добрив і енергії.

ПРОВІДНІ ФЕРМИ З ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА У ПІВНІЧНОМУ РЕЙНІ-ВЕСТФАЛІІ



**Зображення 3:** Вплив різних типів використання кормових бобових на вміст мінерально розчиненого азоту в ґрунті і, таким чином, на частку симбіотично фіксованого азоту в загальному поглинанні азоту (за даними Хойвінкель, конференція з органічного землеробства Планкштетен 2012).



## **ПРОВІДНІ ФЕРМИ З ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА У ПІВНІЧНОМУ РЕЙНІ-ВЕСТФАЛІІ**

**Зображення 4: Викиди N<sub>2</sub>O залежно від використання трави конюшини, довгостроковий експеримент у Фіхаузені з 2003 по 2004 рр. (Хойвінкель, 2005)**

Окрім компостування, пряме переміщення паростків з поля-донора на поле-реципієнт (cut & carry./зрізання та перенесення) пропонує ще один варіант для більш цікавого використання кормових бобових на безтваринницьких фермах (Веллер, 2011). При коротких внутрішніх транспортних шляхах «безпечне» органічне добриво виробляється власними силами, а вирощування кормових бобових оптимізується за рахунок підвищення ефективності фіксації азоту та зменшення втрат закису азоту.

Починаючи з 2011 року, в рамках проекту провідних ферм на агрономічну та економічну придатність, особливо для інтенсивного овочівництва, перевірялись трава конюшини (пряма передача з поля-донора на поле-реципієнт), силос, рідкий гній із біогазу та гранули бобових у порівнянні до нинішніх органічних покупних добрив. При цьому, окрім ефективності врожайності, виявляються також потенційні джерела втрати азоту, такі як викиди закису азоту та вимивання нітратів.

### **Матеріали і методи**

Дослідження було проведено у 2013 році за блочною системою з 4 повторами та такими варіантами удобрення:

- 1) Кормові бобові подрібнені (включені)
- 2) Кормові бобові, подрібнені (не включені)
- 3) Силос (включений)
- 4) Силос (не включений)
- 3) біогазовий гній (включений)
- 4) Контроль 1: гранули волосяного борошна (включені)
- 5) Контроль 2: без добрив

Варіанти 2 і 4 були випробувані лише в експерименті з кукурудзою на фермі Візенгут.

### **Локації**

Провідна ферма Гут Вендлінгхаузен неподалік від Лемго з картоплею на полі-реципієнті

## ПРОВІДНІ ФЕРМИ З ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА У ПІВНІЧНОМУ РЕЙНІ-ВЕСТФАЛІІ

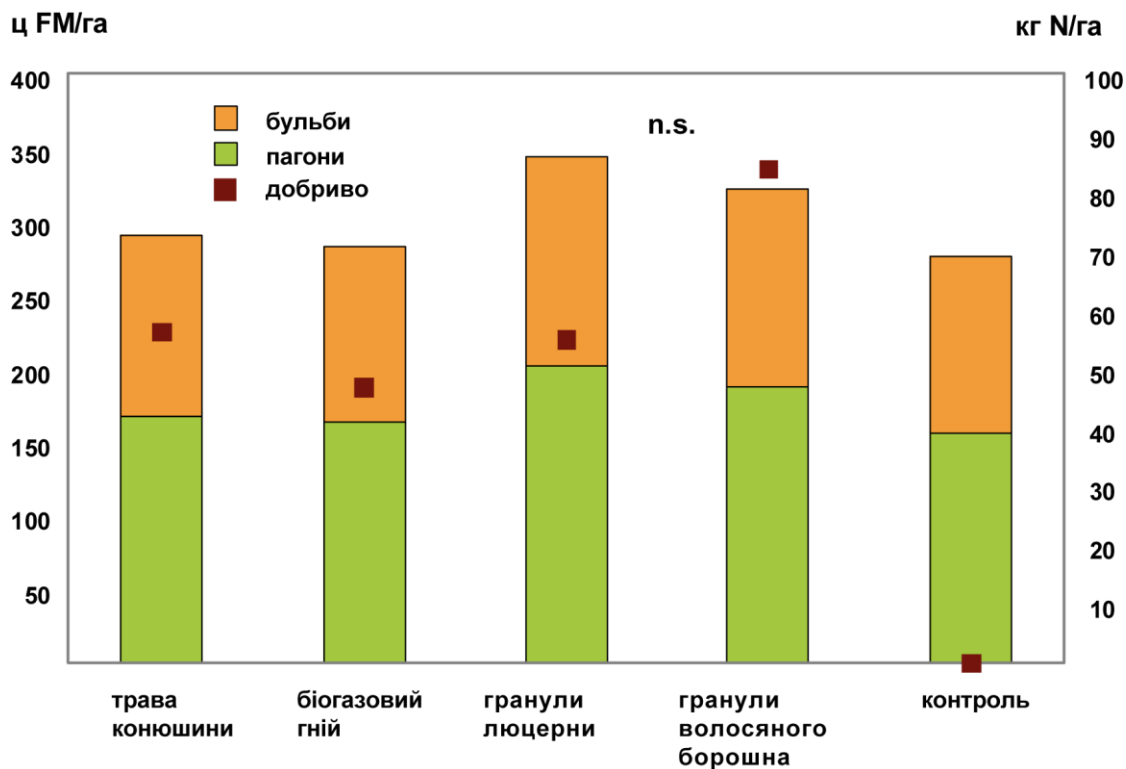
Провідна компанія Больтен в Нідеркрюхтен з білокачанною капустою на полі-реципієнті

Експериментальна ферма Візенгут в Хеннеф з кукурудзою на полі-реципієнті

### Результати

З метою інтерпретації наступних результатів необхідно надати більш детальне пояснення до різних добрив, які на графіках представлені у вигляді коричневих квадратів. Через пряме перенесення конюшини з поля-донора на поле-реципієнт, для розрахунку маси використовується літературне значення, а для силосу та біогазу - попередній аналіз. Ця обставина призводить до інколи суттєвих відмінностей у рівні добрив, які можна з упевненістю визначити лише в подальшому аналізі. Ці відмінності в подібному представленні можна знайти також в літературі (van der Burgt 2011). Однак їх не можна визнати задовільними, тому в поточному експериментальному 2014 році було докладено великих кадрових і технічних зусиль.

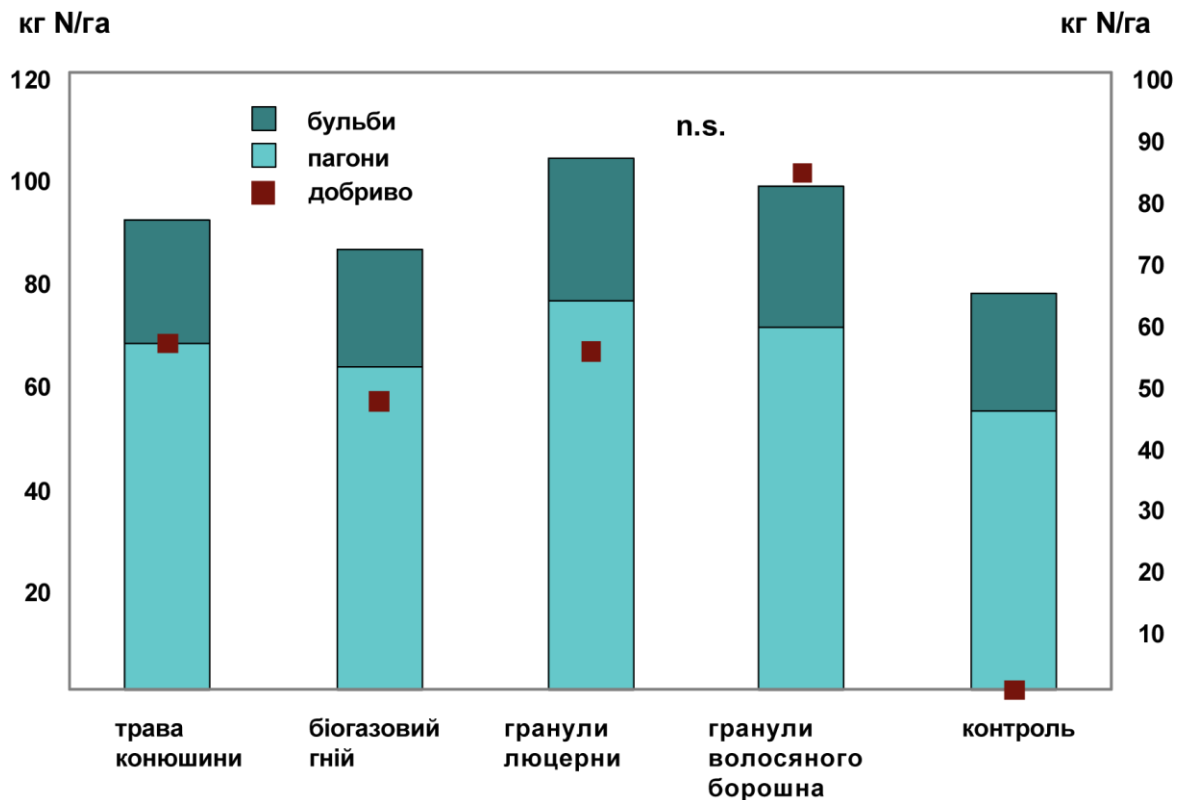
### Локація Гут Вендлінгхаузен, поле-реципієнт з картоплею



**ПРОВІДНІ ФЕРМИ З ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА У ПІВНІЧНОМУ РЕЙНІ-ВЕСТФАЛІІ**

**Зображення 5: Вплив різних органічних добрив на врожайність (dt FM/га) під час сезонного збору врожаю 16 липня 2013 року на ділянці Гут Вендлінгхаузен.**

Різне внесення добрив у 2013 році на провідній фермі Гут Вендлінгхаузен не мало суттєвого впливу на показники врожайності ні для тимчасового збору врожаю 16 липня, ні для остаточного збирання картоплі 25 вересня.



**Зображення 6: Вплив різних органічних добрив на поглинання азоту пагонами та бульбами (кг N/га) під час сезонного збору врожаю 16 липня 2013 р. на ділянці Гут Вендлінгхаузен.**

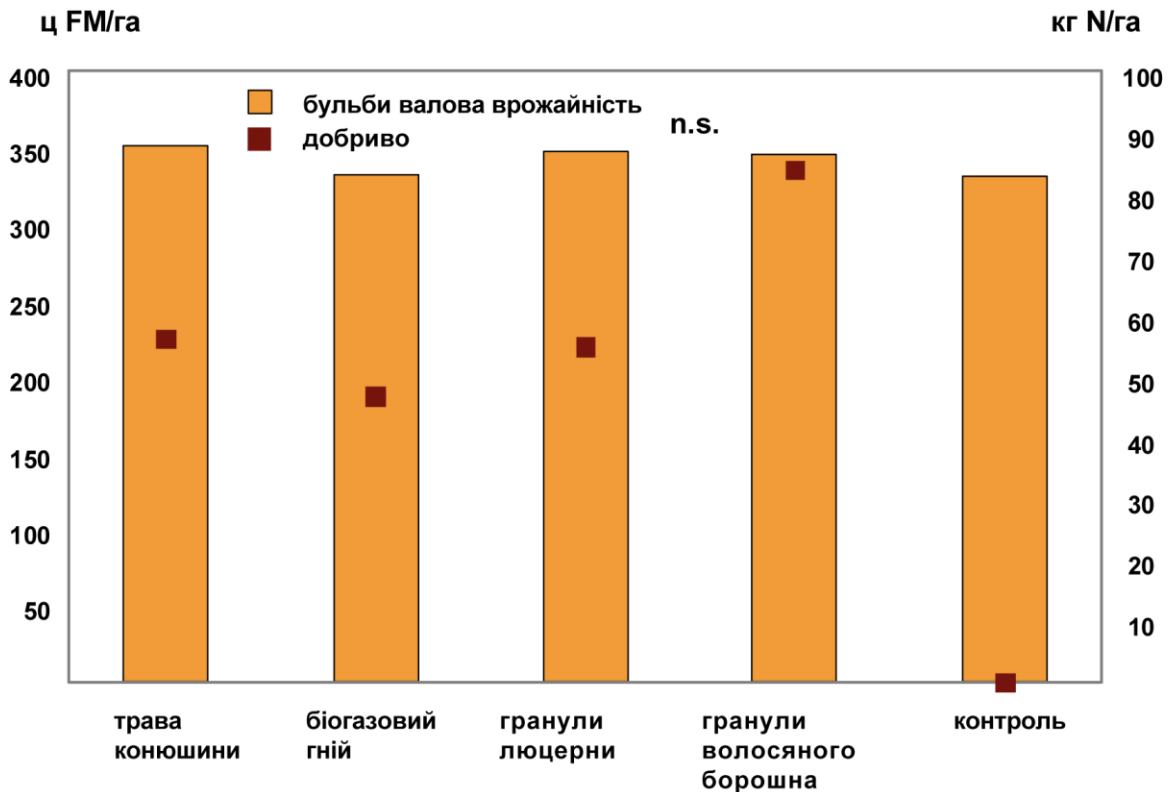
У той час як варіант, який був удобрений гранулами люцерни, мав тенденцію до вищого врожаю та видалення азоту через масу паростків у середині липня (зображення 5 і 6), то до кінця збору врожаю у вересні ці відмінності повністю зрівнялись (зображення 7).

Низькі коливання врожаю наприкінці збору врожаю можна пояснити, з одного боку, майже повною відсутністю інфекції фітофторозу в експериментальному 2013 році та пов'язаним із цим надзвичайно довгим періодом вегетації для

## ПРОВІДНІ ФЕРМИ З ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА У ПІВНІЧНОМУ РЕЙНІ-ВЕСТФАЛІІ

формування врожаю картоплі, але, перед усім, високою доступністю поживних речовин на полі з водночас скоріше несуттєвою кількістю внесених добрив.

Останнє спонукало експериментатора в поточному експериментальному 2014 році провести випробування на бідних на поживні речовини, маловрожайних ділянках і водночас значно збільшити внесення добрив.

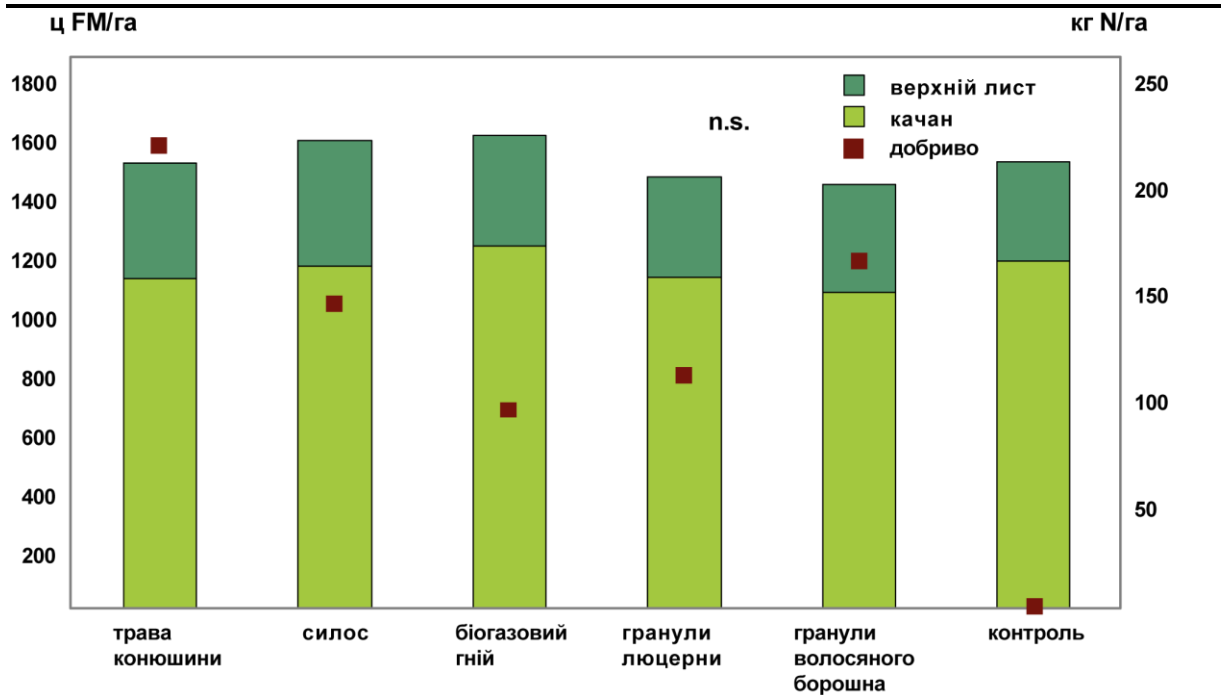


**Зображення 7: Вплив різних органічних добрив на валову врожайність (dt FM/га) наприкінці жнив 25 вересня 2013 р. на ділянці Вендлінгхаузен.**

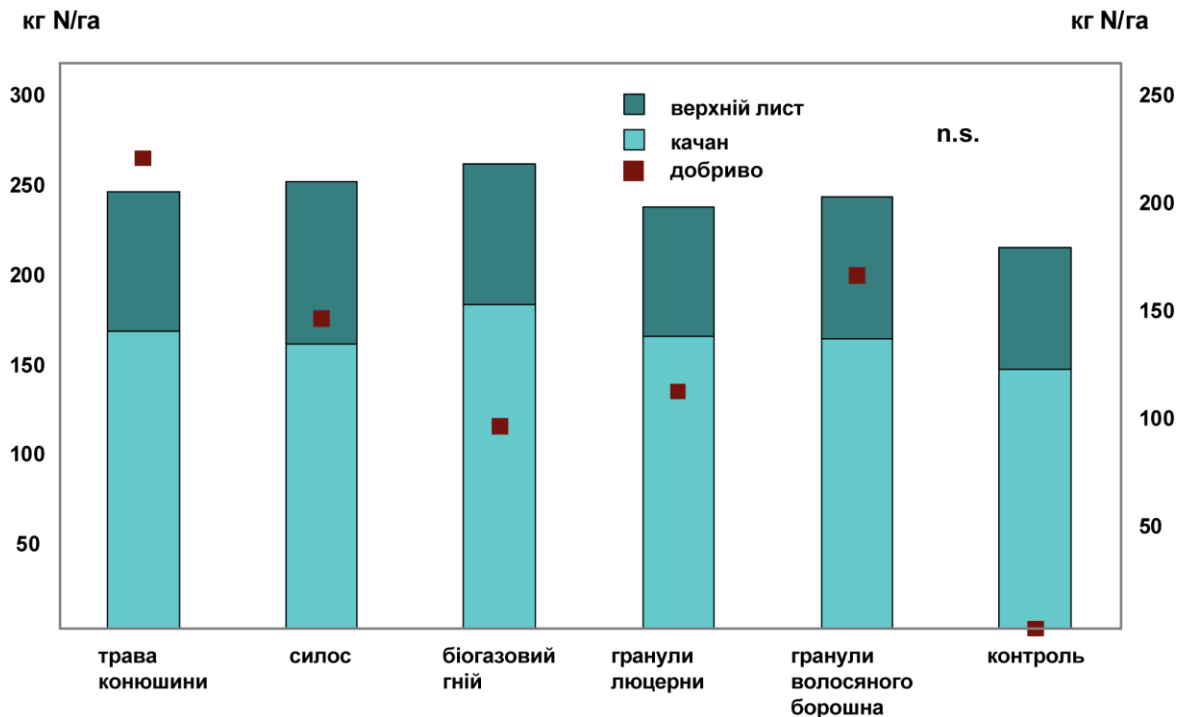
### Локація Больтен, Поле-реципієнт з білокачанною капустою

Різниця в урожайності білокачанної капусти на багатій поживними речовинами ділянці в Болтені була порівняно низькою, незважаючи на внесення до 160 кг N/га мульчі з трави конюшини, силосу, біогазового гною, люцерни та гранул з волосяного борошна. (зображення 8). Контроль без удобрення вже мав дуже високий рівень врожайності з понад 1000 цт FM/га. Суттєвих відмінностей не виявлено як у свіжій масі качанів, так і в верхньому листі. Поглинання азоту також було порівняно високим у всіх варіантах, до 250 кгN/га в качані та верхньому листі та суттєво не відрізнялося у різних варіантах (зображення 9).

**ПРОВІДНІ ФЕРМИ З ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА У ПІВНІЧНОМУ РЕЙНІ-ВЕСТФАЛІІ**



**Зображення 8: Вплив різних органічних добрив на врожайність білокачанної капусти (дт ФМ/га) 18 жовтня 2013 р. на ділянці Болтен.**

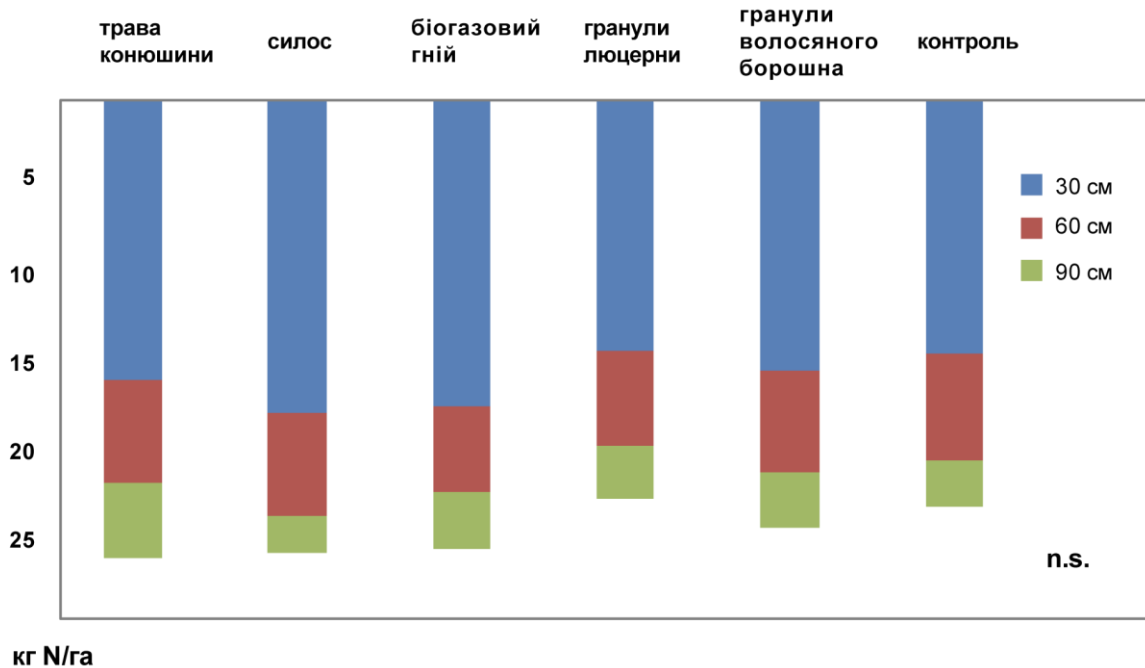


**Зображення 9: Вплив різних органічних добрив на засвоєння азоту качаном і верхнім листям (кг н/га) капусти білокачанної 18 жовтня 2013 р. на ділянці Болтен**



## ПРОВІДНІ ФЕРМИ З ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА У ПІВНІЧНОМУ РЕЙНІ-ВЕСТФАЛІІ

Вміст мінерального азоту в ґрунті 21.10.2013 р. на ділянці Болтен після збирання капусти білокачанної був низьким з максимальними 25 кгN/га у шарі ґрунту 0-90 см. Суттєвих відмінностей між варіантами не спостерігалось також і за цим параметром.



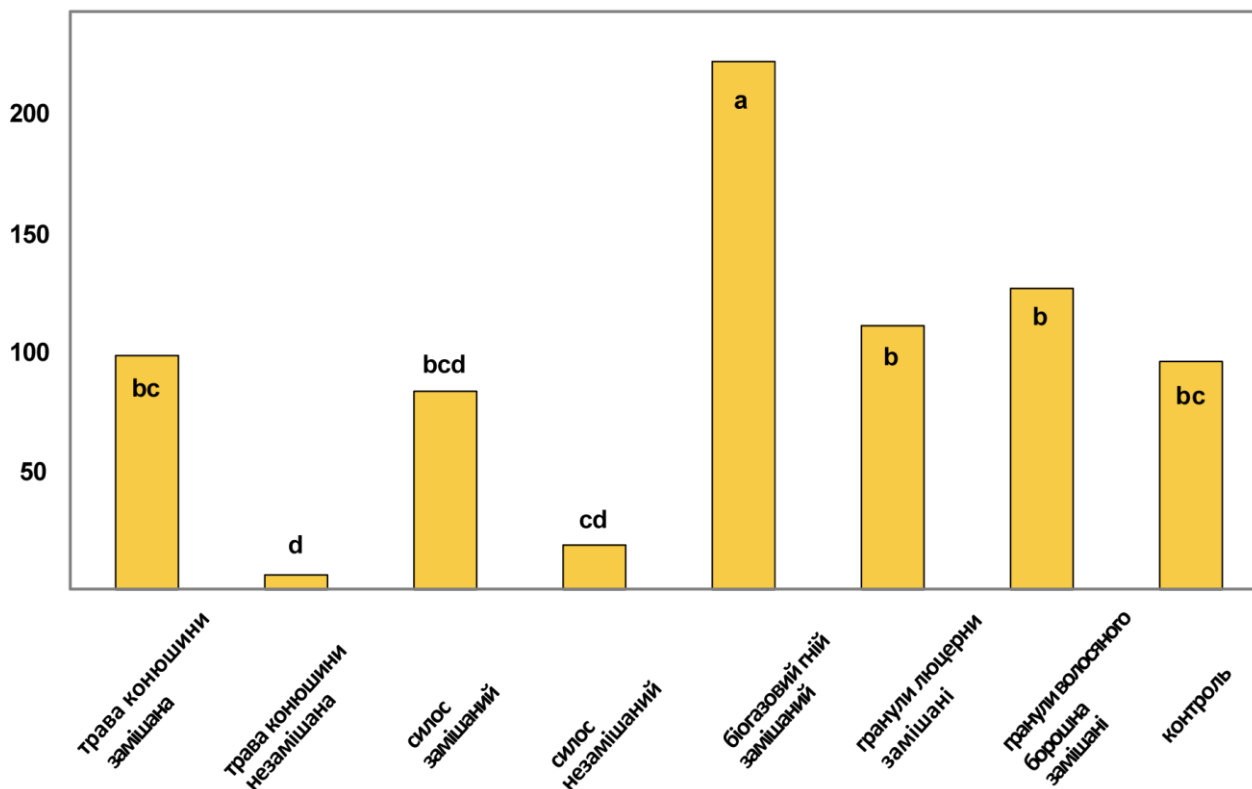
**Зображення 10: Вплив різних органічних добрив на вміст мінерального азоту в ґрунті (NO<sub>3</sub>-N + NH<sub>4</sub>-N) після врожаю капусти білокачанної 21 жовтня 2013 р. на ділянці Болтен.**

### Ділянка Візенгут, поле-реципієнт з кукурудзою

При практичному застосуванні «Cut & Carry» траву конюшини або силос не тільки включають як добриво, але й наносять на поверхню як шар мульчі, щоб зменшити ріст бур'янів і знизити ерозію на схилах, а також забезпечити додатковим кормом дощових черв'яків (Веллер 2012, Графен & Цезар 2013, Шторк 2014).

Очікуваний ефект зменшення забур'янення через незамішаний шар мульчі можна було чітко продемонструвати з кукурудзою на ділянці Візенгут. Як щільність гірчиці дикої (зображення 11), так і суха речовина бур'янів (зображення 12) були найнижчими у незамішаних варіантах конюшини та силосу.

## ПРОВІДНІ ФЕРМИ З ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА У ПІВНІЧНОМУ РЕЙНІ-ВЕСТФАЛІІ

SINAR/m<sup>2</sup>

**Зображення 11: Вплив різних органічних добрив на густоту гірчиці дикої (рослин/м<sup>2</sup>) 05.07.2013 р. на експериментальній фермі Візенгут. Варіанти з різними літерами суттєво відрізняються ( $\alpha = 0,05$ , тест Тьюкі).**

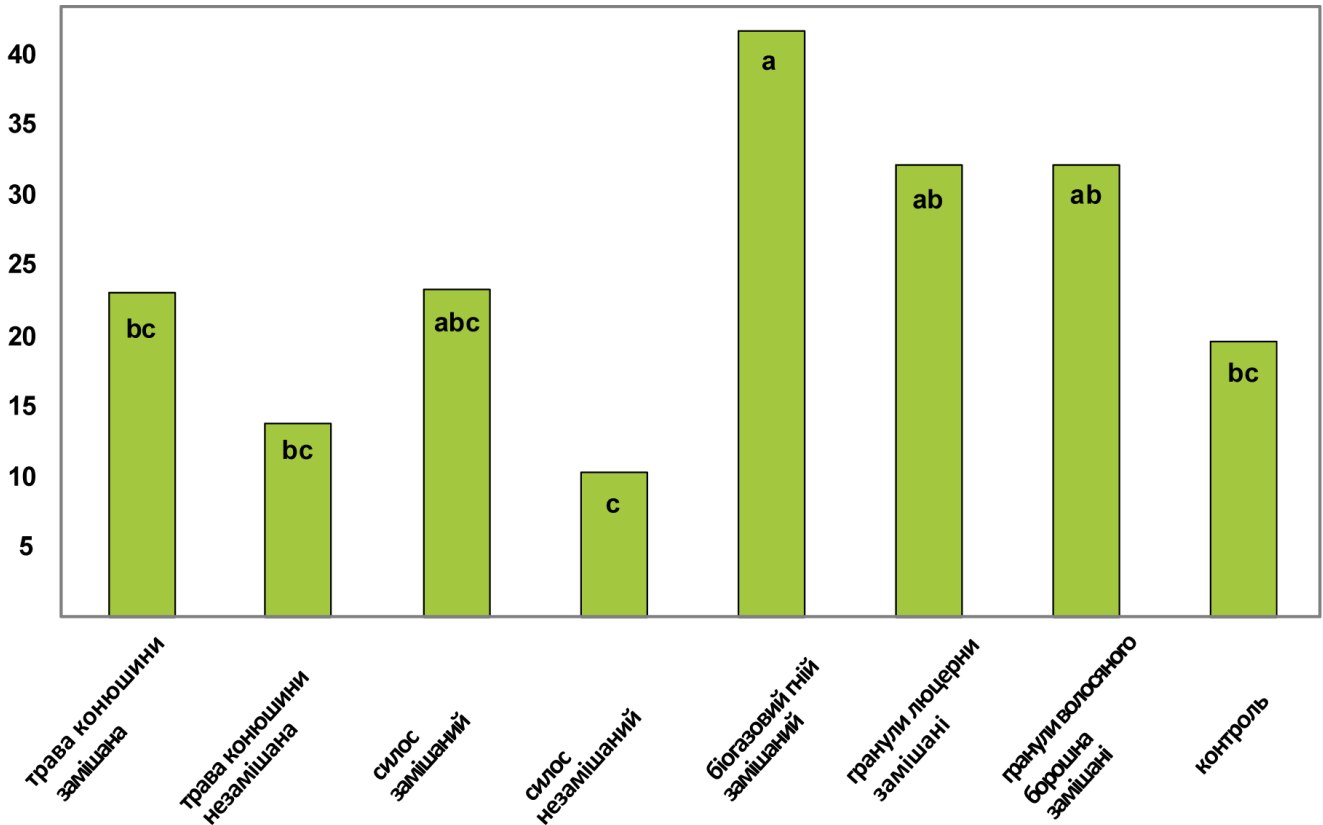
Виразено найвищі значення були досягнуті для всіх параметрів у варіанті «біогазовий гній», що чітко свідчить про швидшу доступність поживних речовин у цьому варіанті. Особливо вигравав від цього домінуючий, нітрофільний ключовий бур'ян гірчиця дика. Підвищені значення N<sub>min</sub> у варіанті «біогазовий гній» у шарі ґрунту 0-10 см підкреслюють це припущення (порівняльно, зображення 17).

Параметри «щільність забур'яненості» та «ступінь забур'яненості» не були показані, для яких, однак, були визначені результати, аналогічні наведеним параметрам.

Той факт, що забур'янення можна зменшити за допомогою шару мульчі, не є новим спостереженням, але він чітко демонструє інший важливий потенціал для використання конюшини на фермах з невеликою кількістю жуйних.

**ПРОВІДНІ ФЕРМИ З ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА У ПІВНІЧНОМУ РЕЙНІ-ВЕСТФАЛІІ**

г/м<sup>2</sup>



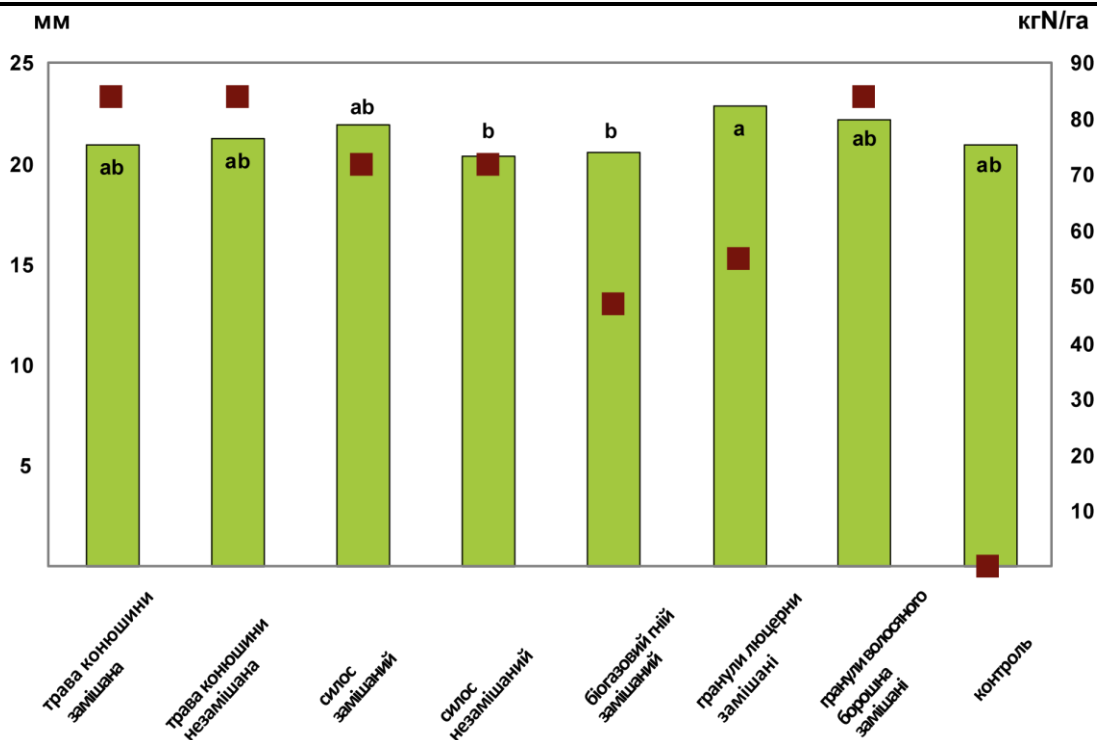
**Зображення 12: Вплив різних органічних добрив на суху масу бур'янів 24 липня 2013 р. на експериментальній фермі Візенгут.** Варіанти з різними літерами суттєво відрізняються ( $\alpha = 0,05$ , тест Тьюкі).

Загальна довжина кукурудзи, так само як і товщина стебла, не зазнавала істотного впливу різних добрив протягом усього періоду росту.

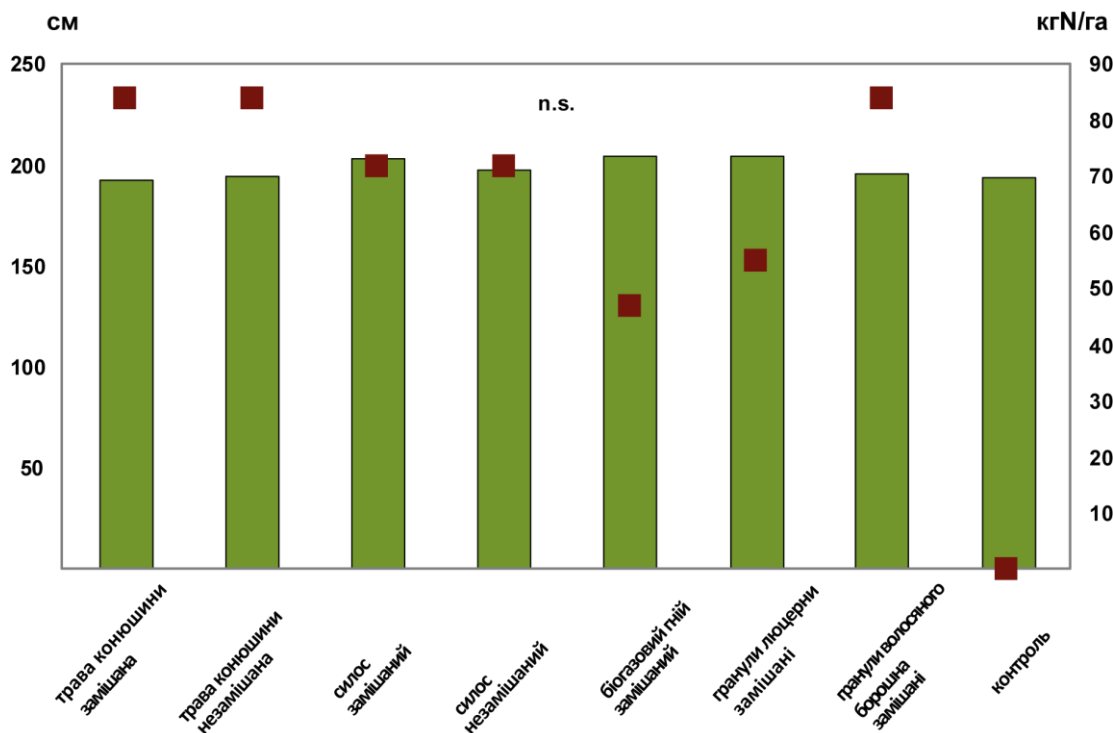
Хоча 6 серпня 2013 року товщина стебла була значно найвищою у варіанті, удобреному гранулами люцерни (зображення 13), відмінності порівняно з іншими варіантами були малі і становили максимум 2,5 мм.. Ці відмінності не було виявлено ні під час попереднього вимірювання 5 липня, ні під час останнього збору врожаю 9 вересня (дані не показані).

Вплив удобрення на загальну довжину рослини (зображення 14) не було визначено на жодну дату бонітування (дані від 5.7, 9.7 та 9.9 не показані).

**ПРОВІДНІ ФЕРМИ З ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА У ПІВНІЧНОМУ РЕЙНІ-ВЕСТФАЛІІ**



**Зображення 13:** Вплив різних органічних добрив на товщину стебла кукурудзи від 6 серпня 2013 року на експериментальній фермі Візенгут. Варіанти з різними літерами суттєво відрізняються ( $\alpha = 0,05$ , тест Тьюкі).



**Зображення 14:** Вплив різних органічних добрив на довжину рослин кукурудзи від 6 серпня 2013 р. на експериментальній фермі Візенгут ( $\alpha = 0,05$ , тест Тьюкі).

**ПРОВІДНІ ФЕРМИ З ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА У ПІВНІЧНОМУ  
РЕЙНІ-ВЕСТФАЛІІ**

**Таб. 1: Вплив різних органічних добрив на вміст хлорофілу (одиниця SPAD) у прапорцевому листі кукурудзи в дослідному 2013 році на експериментальній фермі Візенгут (GD  $\alpha = 0,05$ , тест Тьюкі).**

	Трава конюшин и включено	Трава конюшин и н.включено	Силос включ.	Силос н. включ.	Біогаз. гній	Гранули люцерни	Гранули волос. борошна	Контр	GD
05. 07.	39,0	39,2	38,5	38,3	39,1	38,6	39,3	39,4	<i>n.s.</i>
09. 07.	42,0	40,9	40,3	39,5	41,3	42,1	43,2	42,6	2,48
24. 07.	44,8	42,3	42,2	41,7	44,4	44,7	49,2	44,6	4,47
06. 08.	49,1	50,9	49,9	48,6	50,5	50,5	52,7	49,9	<i>n.s.</i>

На вміст хлорофілу в прапорцевому листку суттєво вплинуло різне внесення добрив 9 та 24 липня (табл. 1). При цьому найвищі показники було виявлено у варіанті, удобреному гранулами волосяного борошна, як це було 6 серпня. Цей ефект ще не спостерігався під час першого вимірювання 5 липня.

Результати збору врожаю 9 липня, наведені в таблиці 2, демонструють таку саму тенденцію до більшого росту маси за всіма параметрами у варіанті, удобреному гранулами волосяного борошна, але вони значущі лише для загального поглинання азоту масою пагонів. Ці результати відображають припущення під час консультацій, згідно з якими очікується швидша доступність азоту в придбаному варіанті добрива.

**Таб. 2: Вплив різних органічних добрив на врожайність та засвоєння азоту кукурудзою від 9 липня 2013 р. на експериментальній фермі Візенгут (GD  $\alpha = 0,05$ , тест Тьюкі).**

	Трава конюшин и включ.	Трава конюшин и н.включ.	Силос включ.	Силос н. включ.	Біогаз.- гній	Гранули люцерни	Гранули волос. борошна	Контр	GD
FM (dt/ha)	98,4	102,7	89,7	101,6	102,1	101,2	112,2	94,1	<i>n.s.</i>
TM (dt/ha)	9,5	9,1	8,7	9,7	9,2	9,0	10,5	9,1	<i>n.s.</i>
N-Aufn. (kgN/ha)	30,9	27,8	27,7	28,7	30,5	29,1	39,3	29,9	8,61

**ПРОВІДНІ ФЕРМИ З ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА У ПІВНІЧНОМУ  
РЕЙНІ-ВЕСТФАЛІІ**

**Таб. 3: Вплив різних органічних добрив на врожайність та засвоєння азоту кукурудзою 06.08.2013 р. на експериментальній фермі Візенгут (GD  $\alpha = 0,05$ , тест Тьюкі).**

	Трава конюшин и включ.	Трава конюшин и н. включ.	Силос включ.	Силос н. включ.	Біогаз.-гній	Гранули люцерни	Гранули волос. борошна	Контр.	GD
<b>FM (dt/ha)</b>	441,0	436,8	453,7	387,3	468,1	479,3	452,3	448,2	<i>n.s.</i>
<b>TM (dt/ha)</b>	80,9	76,2	77,0	67,9	80,6	85,3	85,1	76,4	16,9
<b>N-Aufn. (kgN/ha)</b>	112,6	102,5	110,5	103,0	120,2	103,5	135,8	119,9	<i>n.s.</i>

На момент другого збору врожаю відмінності були менш чіткими. Окрім варіанту гранул з волосяного борошна, найвищі показники було встановлено 6 серпня, за тенденцією, у варіантах «гранули люцерни» та «біогазовий гній». Однак на той момент лише варіант «силос, не включений» суттєво відрізнявся від двох варіантів гранул за сухою речовиною пагонів.

Тут слід зазначити, що варіант «гранули з люцерни» був включений в експеримент за пропозицією практиків і консультантів з метою врахування в експерименті всіх можливих форм використання кормових бобових культур. Використання гранул люцерни як добрива на практиці є малоочікуваним через високі витрати виробництва через сушіння.

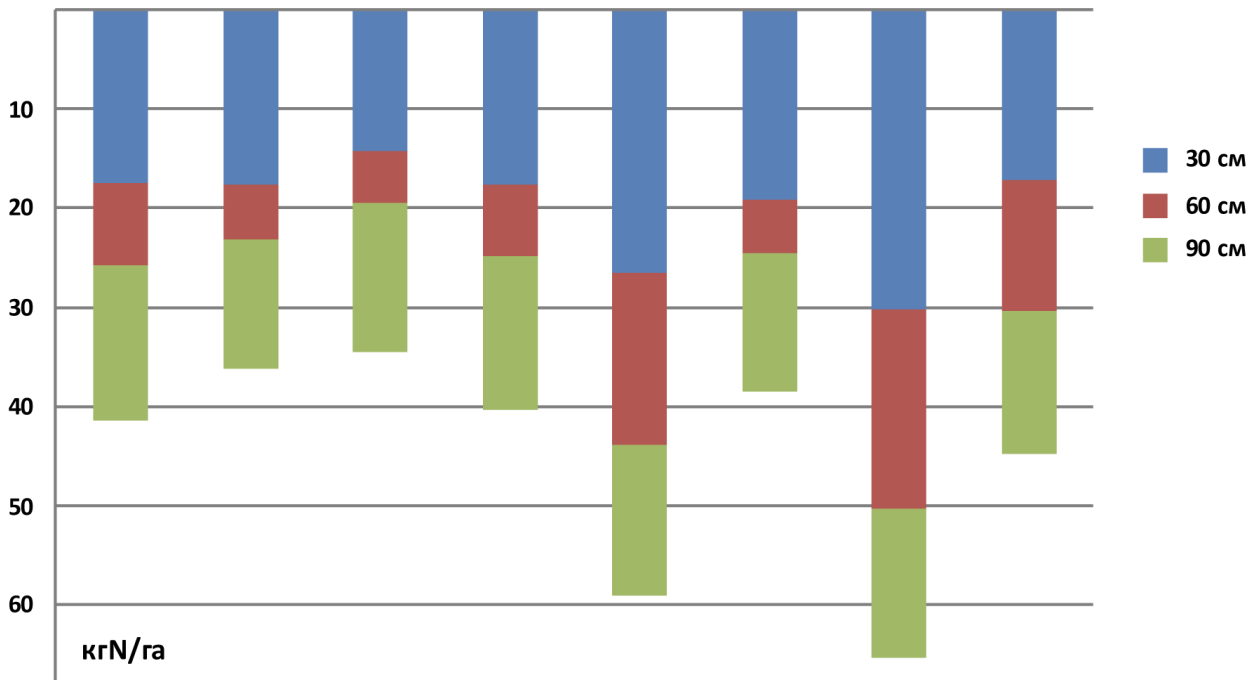
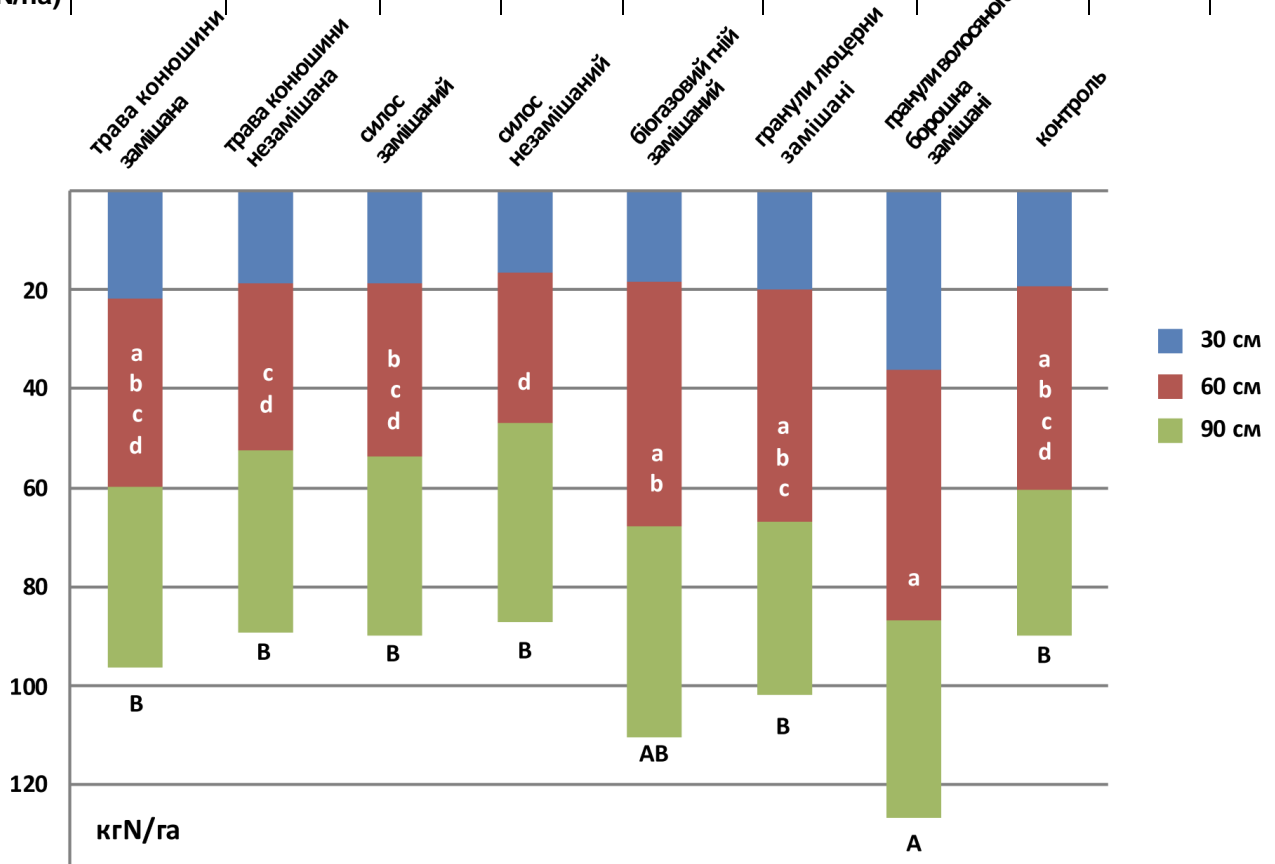
Відмінності, зазначені в сезонних збираннях, не могли бути визначені для остаточного збору врожаю 9 вересня, ані у свіжій чи сухій речовині, ані в поглинанні азоту (табл. 4)

**Таблиця 4: Вплив різних органічних добрив на кінцеву врожайність та засвоєння азоту кукурудзою 9 вересня 2013 р. на експериментальній фермі Візенгут (GD  $\alpha = 0,05$ , тест Тьюкі).**

	Трава конюшин и включ.	Трава конюшин и н. включ.	Силос включ.	Силос н. включ.	Біогаз.-гній	Гранули люцерн	Гранули волос. борошна	Контр.	GD
<b>FM (dt/ha)</b>	361,5	376,9	375,3	370,5	408,4	393,6	393,9	366,8	<i>n.s.</i>

## ПРОВІДНІ ФЕРМИ З ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА У ПІВНІЧНОМУ РЕЙНІ-ВЕСТФАЛІІ

<b>ТМ (dt/ha)</b>	118,2	116,6	119,5	123,0	130,8	123,6	133,9	124,0	<i>n.s.</i>
<b>Погл. N (kgN/ha)</b>	133,1	119,3	130,1	146,8	131,4	131,4	153,2	134,8	<i>n.s.</i>



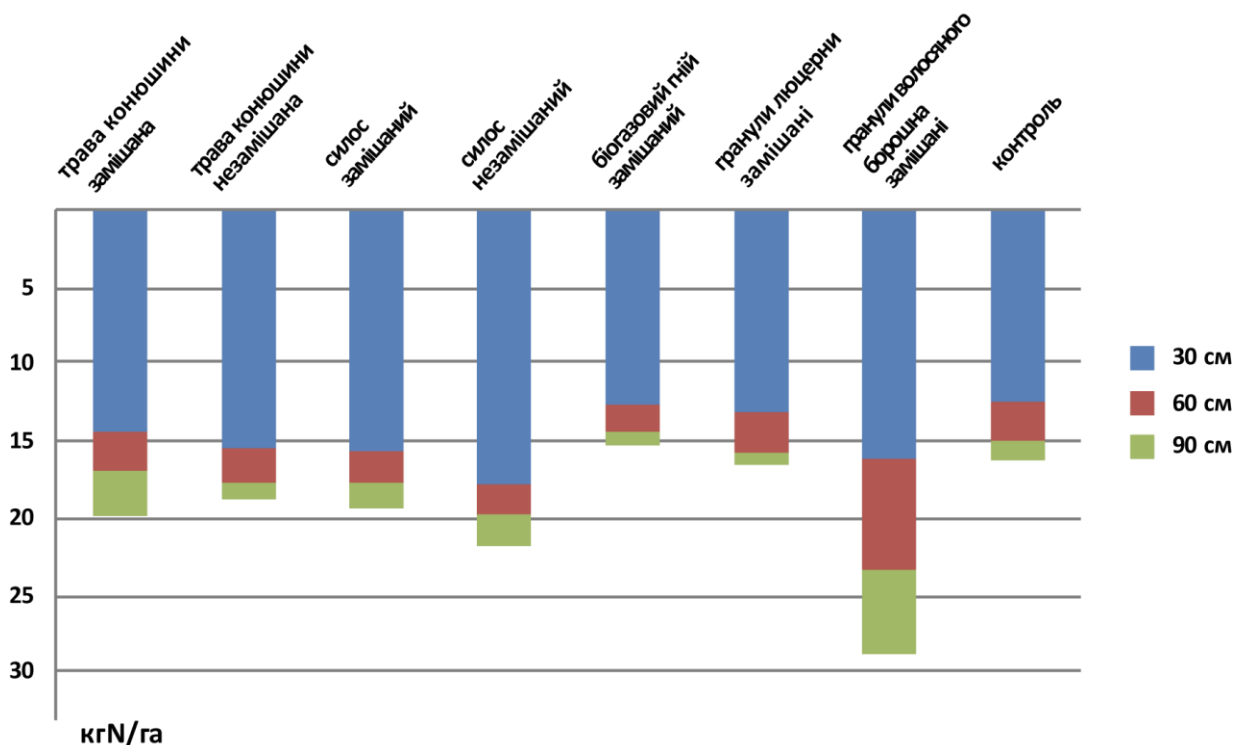
**ПРОВІДНІ ФЕРМИ З ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА У ПІВНІЧНОМУ РЕЙНІ-ВЕСТФАЛІІ**

**Зображення 15:** Вплив різних органічних добрив на вміст мінерального азоту в ґрунті (NO<sub>3</sub>-N + NH<sub>4</sub>-N) на двох етапах при зборі врожаю (вгорі 9 липня, внизу 6 серпня 2013 р. на експериментальній фермі Візенгут. Варіанти з різними літерами істотно відрізняються ( $\alpha = 0,05$ , тест Тьюкі).

Вміст мінерального азоту в ґрунті мав тенденцію бути найвищим серед варіантів, які удобрювали гранулами волосяного борошна та біогазовим гноєм 9 липня та 6 серпня (зображення 15). Суттєвим був вплив добрив 9 липня в шарі ґрунту 30-60 см, що також вплинуло на вміст у всьому досліджуваному горизонті (0-90 см). Однак чітко доведеного впливу цієї підвищеної мінералізації на розвиток маси паростків кукурудзи не було виявлено (час збору врожаю та кінцевий урожай у порівнянні, табл. 2, 3 і 4).

Також після збору врожаю 9 вересня за тенденцією вищі значення N<sub>min</sub> були зафіксовані в шарі ґрунту на 30-60 см, удобрених гранулами волосяного борошна (зображення 16). Однак, як і під час вимірювання на початку серпня, відмінності не були істотними.

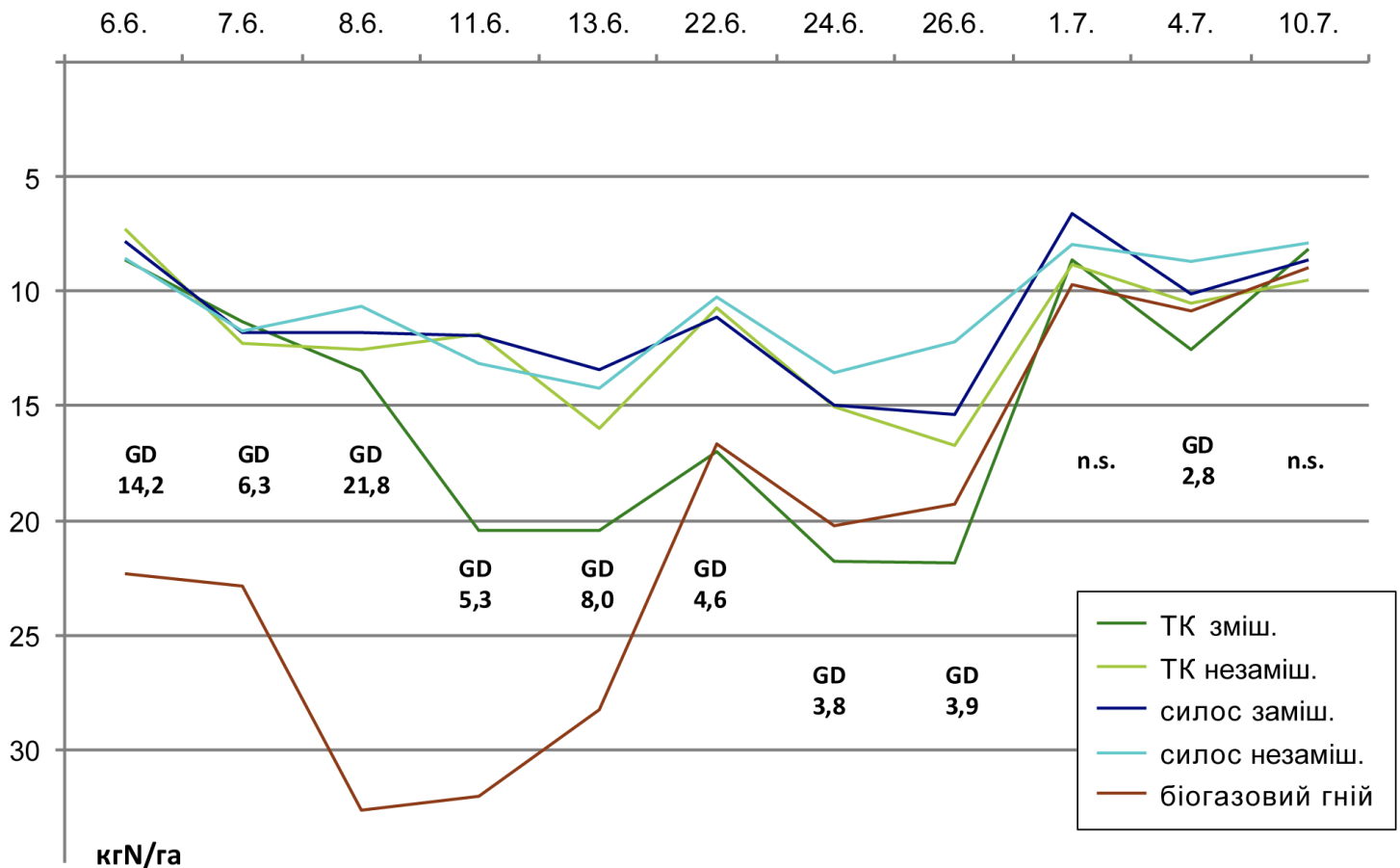
В абсолютних значеннях залишкові кількості мінерального доступного азоту з менше ,ніж 30 кгN/га у всіх варіантах можна класифікувати як низькі з огляду на потенціал вимивання протягом зими.





**ПРОВІДНІ ФЕРМИ З ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА У ПІВНІЧНОМУ РЕЙНІ-ВЕСТФАЛІІ**

**Зображення 16: Вплив різних органічних добрив на вміст мінерального азоту в ґрунті (NO<sub>3</sub>-N + NH<sub>4</sub>-N) після остаточного збирання урожаю 9 вересня 2013 року на експериментальній фермі Візенгут**



**Зображення 17: Вплив різних органічних добрив на вміст мінерального азоту в ґрунті (NO<sub>3</sub>-N + NH<sub>4</sub>-N) в верхньому шарі ґрунту (0-10 см) в дослідному 2013 році на експериментальній фермі Візенгут (GD  $\alpha = 0,05$ , тест Тьюкі).**

Паралельно з вимірюванням викидів закису азоту у варіантах із включеною та не включеною травою конюшини, включеним та не включеним силосом, а також біогазовим гноєм (результати не показані), вміст N<sub>min</sub> вимірювався у верхніх десяти сантиметрах. Значно більша доступність азоту у варіанті, удобреному біогазом, стала очевидною невдовзі після застосування. Значні відмінності між окремими варіантами були виявлені в усі часи, при яких гранична різниця

## **ПРОВІДНІ ФЕРМИ З ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА У ПІВНІЧНОМУ РЕЙНІ-ВЕСТФАЛІІ**

наведена на зображенні 17. Через 14 днів після внесення вміст N<sub>min</sub> був достовірно найвищим як у варіанті, удобреному біогазовим гноєм, так і у варіанті, удобреному травою конюшини. Також і ці відмінності в доступності мінерального азоту у верхньому шарі ґрунту мали лише незначний вплив на ріст пагонів і поглинання азоту кукурудзою.

Побоювання, що удобрення силосом призведе до зниження значення рН, не підтвердилися на основі даних першого року дослідження на фермі. Візенгут. Так само не було встановлено впливу включення або поверхневого застосування свіжої трави конюшини або силосу на вологість ґрунту (результати не показані).

### **Проміжний висновок**

- Поверхнєве розкидання мульчі з конюшини та силосу значно зменшило забур'янення.
- У 2013 році вплив добрив на розвиток насаджень було помітно лише за невеликими параметрами.
- Вміст N<sub>min</sub> був значно більший у варіантах, удобрених гранулами волосяного борошна та біогазовим гноєм.

### **Розрахунок вартості**

Можна виходити з приблизно 100 кг N/га на укіс в середніх насадженнях конюшини в Північному Рейні-Вестфалії (Ляйзен 2010). Якщо перерахувати витрати на транспортування конюшини за тарифами підрядника, то для орного господарства постають 45 €/га на косіння (що приблизно відповідає витратам на мульчування) і 130 €/га на кормозбиральний комбайн плюс розкидач компосту. Таким чином, сума додаткових витрат на обробку для системи «зрізання і перенесення» (cut and carry) становить приблизно 1,5 євро/кг N. При цьому не враховано ані маржинальний прибуток «альтернативної культури», ані вартість попереднього врожаю конюшини, подану LfL (2006) із 150 євро/га, лише додаткові затрати для реклами, транспортування та внесення порослі порівняно з мульчуванням.

### **Огляд**

## **ПРОВІДНІ ФЕРМИ З ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА У ПІВНІЧНОМУ РЕЙНІ-ВЕСТФАЛІІ**

З метою демонстрації більш чіткого ефекту удобрення абсолютно необхідним здається середовище з бідними поживними речовинами та більшими дозами добрив.

У 2014 році з великими кадровими і технічними зусиллями була зроблена спроба вирішити методичні проблеми з розрахунком добрив.

Варіанти 2013 року і надалі інтенсивно перевіряються на все більшій кількості локацій.

### **Локації у 2014 році**

Провідна ферма Мюленгоф (ріпак озимий, посів серпень 2013)

Провідна ферма Фінкес Гоф (цвітна капуста)

Провідна ферма Кібцігоф в Гютерсло (зернова кукурудза)

Провідна ферма Візенгут (кукурудза)

Провідна ферма Маас у Вертері (озимі зернові, посів осінь 2014)

### **Параметри обстеження**

Масовий розвиток та поглинання азоту культурою, забур'яненість, урожайність та якість, вміст мінерального азоту в ґрунті, значення рН ґрунту, викиди закису азоту (лише для кукурудзи на ділянці Візенгут).

### **Література**

Літературу, зазначену в статті, можна отримати за запитом у автора.



*Цей матеріал перекладено українською мовою проектом «Німецько-українська співпраця у галузі органічного сільського господарства».*

*© Всі права захищені*

*Повне чи часткове відтворення чи передача цієї публікації в будь-якій формі чи будь-якими засобами, в тому числі електронними, механічними, шляхом фотокопіювання чи запису чи у будь-який інший спосіб можливе лише за попередньої згоди авторів або видавців.*