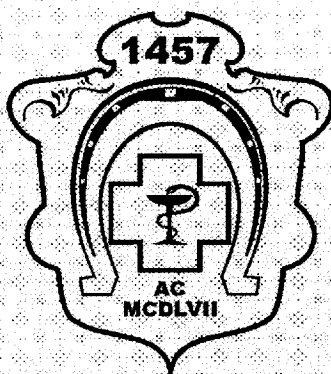


**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ
ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ**



**НАУКОВИЙ ВІСНИК
ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ
імені С.З. ГЖИЦЬКОГО**
заснований у 1998 році

**Scientific Messenger
of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies
named after S.Z. Gzhytskyj**
Технічні науки
Серія "Харчові технології"

**Том 12, № 2 (44)
Частина 4**

Series "Food technologies"

Львів – 2010

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

ГУНЧАК В.М. – головний редактор, ректор університету, д.вет.н., професор кафедри фармакології та токсикології ЛНУВМБТ;
КИРИЛІВ Я.І. – заст. головного редактора, д.с.-г.н., проф., член-кор. НААНУ, академік АН ВО України, проректор з наукової роботи, зав. каф. технології виробництва продукції дрібного тваринництва ЛНУВМБТ;
МУЗИКА П.М. – д.е.н., професор, зав. каф. економіки підприємства, інновацій та дорадництва в АПК імені проф. І.В. Поповича ЛНУВМБТ;
ГУТИЙ Б.В. – відповідальний секретар, к.вет.н., ст. викладач каф. фармакології та токсикології ЛНУВМБТ.

Члени редакційної колегії

М.В.ГЛАДІЙ – д.е.н., акад. НААНУ, голова наглядової ради університету депутат Верховної ради України;
П.М. ГАРАСИМ – д.е.н., професор, декан обліково – економічного факультету, Львівська державна фінансова академія;
С.В. ВАСИЛЬЧАК – д.е.н., професор каф. економіки підприємства, інновацій та дорадництва в АПК імені проф. І.В. Поповича ЛНУВМБТ;
М.В.БРИК – д.е.н., професор, зав. каф. історії України та економічної теорії ЛНУВМБТ;
В.І. ЄЛЕЙКО – д.е.н., професор, каф. інформаційних систем менеджменту ЛНУВМБТ;
Б.М. ПУНЬКО – д.е.н., доцент каф. менеджменту ЛНУВМБТ;
І.Р.МИХАСЮК – д.е.н., професор, зав. каф. економіки підприємства ЛНУ ім. І.Франка;
М.Г.ШУЛЬСЬКИЙ – д.е.н., професор, зав.каф. менеджменту ЛНУВМБТ;
П.В.ФІЛЕВИЧ – д.ф.-м.н., професор, зав.каф. інформаційних систем менеджменту ЛНУВМБТ;
Б.Б. БАТЮК – к.е.н., доцент, декан факультету економіки та менеджменту ЛНУВМБТ;
С.І. ПОПЕРЕЧНИЙ – к.е.н., доцент, зав. каф. маркетингу ЛНУВМБТ;
А.Я. ДОМАНСЬКИЙ – к.с.-г.н., доцент каф. економіки підприємства, інновацій та дорадництва в АПК імені проф. І.В. Поповича ЛНУВМБТ;
О.Я. ГРИМАК – к.е.н., доцент каф. економіки підприємства, інновацій та дорадництва в АПК імені проф. І.В. Поповича ЛНУВМБТ;
О.І. СТЕПАНЮК – к.е.н., доцент каф. інформаційних систем менеджменту ЛНУВМБТ, голова методичної комісії факультету економіки та менеджменту;
В.А. ЧЕМЕРИС – к.е.н., доцент каф. економіки підприємства, інновацій та дорадництва в АПК імені проф. І.В. Поповича ЛНУВМБТ;
В.Г. КІТ – к.е.н., доцент каф. економіки підприємства, інновацій та дорадництва в АПК імені проф. І.В. Поповича ЛНУВМБТ;
Р.Б.КУХАР – к.ф.-м.н., професор каф. інформаційних систем менеджменту ЛНУВМБТ;
Б.І. КОЗИЙ – к.ф.-м.н., професор каф. інформаційних систем менеджменту ЛНУВМБТ;
З.С. КАДЮК – к.е.н., доцент каф. менеджменту ЛНУВМБТ
Р.П. ПАРАНЯК – д.с.-г.н., професор, д.с.-г.н., проф., зав. каф. екології ЛНУВМБТ
Й.М.БЕРКО – д.б.н., проф., зав. каф. біології ЛНУВМБТ;
Г.І.КАЛАЧНЮК – д.б.н., проф., дійсний член Нью-Йоркської АН, директор Науково-дослідного інституту біотехнологічних основ підвищення продуктивності тварин ЛНУВМБТ;
Ю.Ю.ВАРИВОДА – к.т.н., доцент, декан факультету харчових технологій ЛНУВМБТ;
Д.Ф.ГУФРІЙ – д.вет.н., проф., зав. каф. фармакології та токсикології ЛНУВМБТ;
М.В.ДЕМЧУК – д.вет.н., проф. каф. гігієни тварин ЛНУВМБТ;
Г.В.ДРОНИК – д.б.н., проф., академік УААН, зав. каф. молока і молочних продуктів ЛНУВМБТ;
А.О.ДРУЖИНИН – д.т.н., проф., зав. каф. напівпровідникової електроніки НУ “Львівська політехніка”;
В.І.ЗАВІРЮХА – д.вет.н., проф. каф. хірургії ЛНУВМБТ;
О.Я.ЗАХАРІВ – д.с.-г.н., проф., зав. каф. мікробіології і вірусології ЛНУВМБТ;
О.І.КАНЮКА – д.вет.н., проф. каф. фармакології та токсикології ЛНУВМБТ;
М.В.КОЗАК – к.вет.н., проф., акад. УТА, декан факультету ветеринарної медицини ЛНУВМБТ;
О.В.КОЗЕНКО – д.с.-г.н., проф., зав. каф. гігієни тварин ЛНУВМБТ;
С.М.КОЛТУН – д.с.-г.н., проф., зав. каф. клінічної діагностики ЛНУВМБТ;
Р.П. МАСЛЯНКО – д.б.н., проф., зав. каф. епізоотології ЛНУВМБТ;
М.Ф.ПАДУРА – к.філол.н., проф., зав. каф. української та іноземних мов ЛНУВМБТ;
Я.І.ПІВТОРАК – д.с.-г.н., проф. каф. годівлі с.-г. тварин, декан факультету заочної освіти ЛНУВМБТ;
П.З.СТОЛЯРЧУК – д.с.-г.н., проф., акад. АН ВО України, зав. каф. годівлі с.-г. тварин ЛНУВМБТ;
В.Г.СТОЯНОВСЬКИЙ – д.вет.н., проф. академік УАН, зав. каф. патофізіології ЛНУВМБТ;
П.П.УРБАНОВИЧ – д.вет.н., проф. каф. патанатомії і гістології ЛНУВМБТ;
Б.Р.ЦІЖ – д.т.н., проф., зав. каф. технології м'яса, м'ясних та олієжирових виробів ЛНУВМБТ;
З.Є.ЩЕРБАТИЙ – д.с.-г.н., зав. кафедри генетики, проф., декан біолого-технологічного факультету ЛНУВМБТ.

Рішенням Президії ВАК України від 10.03.2010 року вісник включений до Переліку фахових видань з економічних наук.

Усі статті проходять обов'язкове рецензування членами редакційної колегії, докторами наук з відповідного профілю наук або провідними фахівцями (докторами наук) інших наукових і освітніх установ. Статті написані здобувачами, аспірантами і кандидатами наук обов'язково представляє доктор наук з відповідного профілю.

Рекомендовано Вченою Радою ЛНУВМБТ імені С.З.Гижницького (протокол № 3 від 15.05.2010 р).

Свідцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації серія КВ № 14133-3104 ПР від 11.06.2008 року

35. **Джус П. П., Костенко С. О., Сидоренко О. В.**
ЦИТОГЕНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ СВИНЕЙ, ЯКИХ УТРИМУЮТЬ В
РІЗНИХ РАДІОЕКОЛОГІЧНИХ УМОВАХ 178
36. **Калінін І.В., Мельникова Н.М., Сас М.А.**
ВПЛИВ ОТРУЄННЯ МІДІЮ НА АКТИВНІСТЬ
ГЛУТАТІОНЗАЛЕЖНИХ ФЕРМЕНТІВ ПЕЧІНКИ ЩУРІВ 183
37. **Кам'янський В. В., Яценко І. В., Гетманець О. М.**
ОСТЕОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ ДІАФІЗА КІСТОК П'ЯСТКА
ЯК КРИТЕРІЇ ДІАГНОСТИКИ ВІКУ САМОК ВЕЛИКОЇ
РОГАТОЇ ХУДОБИ У СУДОВО-ВЕТЕРИНАРНІЙ ЕКСПЕРТИЗІ . 186
38. **Касянчук В.В., Бергілевич О.М., Козловська М.В., Бергілевич О.О.,
Марченко А.М.**
СТАТИСТИЧНА ОЦІНКА БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ
ПРОДУКТІВ ЯК ІНТЕГРОВАНІЙ ПІДХІД ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ 195
39. **Ковалів Л.М.**
ВПЛИВ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА ОКРЕМІ
ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ В РЕПРОДУКТИВНИХ
ОРГАНАХ ТЕЛИЦЬ 200
40. **Кос'янчук Н.І., Тютюн А.І.**
ПОШИРЕННЯ ЛЕГЕНЕВИХ НЕМАТОДОЗІВ У ПРОДУКТАХ
ЗАБОЮ ТВАРИН 204
41. **Кощенко О.М., Калініченко А.В., Протас Н.М.**
АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ КОРМОВИХ СІВОЗМІН 209
42. **Кривохижа Є.М., Кухтин М.Д., Крижанівський Я.Й.**
ВИВЧЕННЯ РЕЖИМІВ ЗАСТОСУВАННЯ ЛУЖНОГО МИЙНО-
ДЕЗІНФІКУЮЧОГО ЗАСОБУ „САНДЕЗ” ПРИ САНІТАРНІЙ
ОБРОБЦІ ПЕРЕНЕСНИХ ДОЇЛЬНИХ АПАРАТІВ 213
43. **Куциняк І. В.**
ЗМІНИ РІВНЯ ВІЛЬНИХ АМІНОКИСЛОТ У М'ЯСІ ВІД
КАБАНА Й СВИНІ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ 218
44. **Логачова Л.О., Тарасова Т.О., Колесник К.О.**
ВЕТЕРИНАРНО - ГІГІЄНИЧНИЙ МОШТОРІНГ ВАЖКИХ
МЕТАЛІВ У СИСТЕМІ ГРУНТ - КОРМИ - ВОДА - МОЛОЧНА
ПРОДУКЦІЯ В СКОТАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ
ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА РІЗНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ 223
45. **Лухтай А.М.**
ПОВЕДІНКА КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНО-РЯБОЇ
МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ У РІЗНИХ ЗА РОЗМІРОМ
ТЕХНОЛОГІЧНИХ ГРУПАХ ЗА УМОВИ СПОЖИВАННЯ
КОРМІВ У ЗАФІКСОВАНОМУ ПОЛОЖЕННІ 228
46. **Лысенко Н. П., Гудыменко В. А., Гулынин А. В., Костюк С.С.
Куделькина В. В.**
ПРИРОДНЫЕ АЛЬФА-ИЗЛУЧАЮЩИЕ РАДИОНУКЛИДЫ В
ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ 232

УДК 504:631.582:633²/3**Кощенко О.М., Калініченко А.В., д.с.-г.н., професор,****Протас Н.М., к.с.-г.н., доцент** ©*Полтавська державна аграрна академія***АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ КОРМОВИХ СІВОЗМІН**

У статті з агроекологічних позицій розглянуті проблеми вдосконалення сівозмін. Представлена оптимізаційна модель побудови кормових сівозмін.

Ключові слова: *сівозміна, агроекологічні вимоги, оптимізаційна модель*

Вступ. Надмірне інтенсивне та не завжди науково обгрунтоване використання землі зумовило низку проблем, пов'язаних з деградацією ґрунтового покриву, забруднення навколишнього середовища, зниження якості продукції. У структурі посівних площ більшості господарств Полтавщини сталися значні негативні зміни: зменшилися площі посівів гороху, цукрових буряків; водночас різко розширилися посіви соняшнику. За надмірної розораності угідь та різкого зменшення застосування органічних і мінеральних добрив погіршилися агрофізичні показники ґрунтів, посилюється розвиток ерозійних процесів, відчутно знизилася родючість ґрунтів.

В даний час виникає необхідність усесторонньої агроекологічної і економіко-енергетичної оцінки сівозмін і створення на цій основі оптимізованих моделей виробництва кормів.

Матеріал і методи. Методологічною основою даного дослідження стали такі наукові методи: монографічний – для вивчення і теоретичного узагальнення сучасних наукових досліджень з питань організації кормових сівозмін; математичного моделювання – для символізованого представлення кормової сівозміни з метою її оптимізації.

Результати дослідження. Результати багаторічних комплексних дослідів багатьох наукових установ та досвід передових господарств свідчать, що розвиток рільництва повинен базуватися на ефективному використанні раціональної системи сівозмін [4].

Академік В.Р. Вільямс зазначав, що виконання багатьох завдань, які стоять перед сільськогосподарським виробництвом при впровадженні однієї польової сівозміни, нездійсненні, воно потребує впровадження кормової сівозміни [1]. Кормові сівозміни, запропоновані ще В.А. Харченком у 1912 р. і А.К. Філіповським у 1916 р., мали на меті забезпечити тварин насамперед зеленим кормом. До 1949 р. питання про необхідність повсюдного ведення кормових сівозмін при молочнотоварних і свинофермах було досить обгрунтованим. Цією проблемою займалися і такі вчені, як А.Г. Михаловський, С.С. Рубін, В.О. Пастушенко та ін. Питання при кормові сівозміни досліджувались і досліджуються в Уманському і Білоцерківському державних аграрних університетах, інституті кормів УААН та ін [2].

Сучасні принципи формування сівозмін будуються на агроекологічних вимогах, які передбачають одночасно з отриманням високої продуктивності культур, відтворення родючості ґрунтів, екологічну чистоту і економічну ефективність виробництва продукції.

Ротація різних культур у часі й просторі на полях сівозміни позитивно впливає на родючість ґрунту. Так, бобові рослини збагачують ґрунт на азот за рахунок його фіксації з атмосфери і на кальцій, який вони засвоюють із більш глибоких шарів ґрунту. Разом з кореневими і стерньовими рештками ці елементи надходять у ґрунт. Мичкувата коренева система злакових розміщується переважно в орному та підорному шарах, розділяючи ґрунт на дрібні окремоті. Після них у ґрунті залишається багато перегною. При цьому ґрунтові окремоті завдяки кальцію з коріння бобових набирають певної водотривкості. Ґрунт стає структурним, підвищуються його пористість, аерація, оптимізується щільність його складання, посилюється вбирна здатність, поліпшується водний, поживний, повітряний, тепловий, мікробіологічний режими, збільшується вміст гумусу, поліпшується реакція ґрунтового розчину. Посіви післякислих і післяжнивних культур, збагачуючи ґрунт на органічну речовину, поліпшуючи його азотний режим і фітосанітарний стан, надійно захищають ґрунт від ерозії, сприяючи ефективнішому використанню біологічного потенціалу природних ресурсів. Завдяки проміжним культурам поліпшується водопроникність ґрунту, його структура і аерація, а звідси і родючість.

Оптимізація фізичних показників ґрунту завдяки правильному чергуванню культур у сівозміні дає змогу зменшити кількість енергоємних обробітків, особливо глибокої полицевої оранки, і обмежитись поверхневим або нульовим обробітком. Без оранки можна, наприклад, вирощувати кукурудзу після люцерни протягом 3-4 років. Після люцерни орний і підорний шари ґрунту набувають оптимальних фізичних показників, стають водопроникними, добре засвоюють вологу, в тому числі й літніх зливових дощів. Поступова мінералізація кореневої маси люцерни достатньо забезпечує рослини кукурудзи поживними речовинами. Без оранки вирощують усі проміжні посіви на корм.

Науково обґрунтоване чергування культур є одним із основних факторів боротьби з бур'янами, хворобами, шкідниками, сприяє економії витрат на пестициди і значною мірою забезпечує можливість одержання екологічно чистої продукції рослинництва і кормовиробництва [2, 5]. Отже, сівозміна виконує роль безвартного біологічного регулятора процесу відтворення родючості ґрунтів, поліпшення фітосанітарного, водного й поживного режимів ґрунту.

Існує декілька підходів до розв'язання задачі планування оптимальних сівозмін. Найчастіше для моделей сівозмін застосовують моделі лінійного програмування [3].

Постановка задачі формується таким чином: виходячи з наявності виробничих ресурсів (земельних, трудових, грошових тощо), визначити оптимальну структуру використання ріллі та системи сівозмін, що дає змогу в конкретних природно-економічних умовах на основі виконання вимог до

збереження існуючого рівня родючості ґрунтів забезпечити найбільш ефективне виробництво необхідної кількості продукції. Звичайно, як критерій оптимальності для кормових сівозмін за такої постановки задачі використовують максимум поживних речовин.

Виходячи з постановки задачі та критерію оптимальності можна записати:

$$Z_{\max} = \sum_{i \in I} \sum_{q \in Q} v_{qi} y_{qi} \quad (1)$$

де y_{qi} – посівна площа i -ї культури q -го виду використання; v_{qi} – поживність продукції q -го виду з 1 га посівної площі i -ї культури. I , Q – множини вирощування культур та видів виробленої продукції відповідно.

Згідно з вимогами, яким повинні відповідати структура застосування ріллі та система сівозмін в господарстві, формуються обмеження задачі. Вони записуються в моделі у вигляді рівнянь і нерівностей залежно від пред'явлених до них вимог.

1. Обмеження по розмірах використання орних земель:

$$\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} \sum_{s \in S} z_{ijs} \leq b \quad (2)$$

де z_{ijs} – розміри сівозмінних ланок; i – вирощувана культура, j – попередник, s – перед-попередник; b – площа ріллі.

2. Обмеження по формуванню чергування культур у сівозміні:

$$\sum_{s \in S} z_{ijs} \geq \sum_{i' \in I'} z_{i'j's'} \quad (3)$$

де i, i', j, j', s, s' – індекси вирощування культур або групи культур, їхніх попередників та передпопередників культури; J, J' – множини попередників для i -ї культури або групи культур, попередників для попередньої j -ої культури або групи культур.

3. Обмеження по визначенню розмірів посівних площ вирощуваних культур:

$$\sum_{j \in I} \sum_{s \in S} a_{ijs} z_{ijs} \geq \sum_{i \in I_k} x_i \quad (4)$$

де a_{ijs} – коефіцієнт зміни врожайності i -ї культури при розміщенні її після j -го попередника з s -м передпопередником; x – посівна площа i -ї культури; I_k – підмножина культур.

4. Обмеження по визначенню меж насичення сівозмін окремими культурами:

$$S_i^{\min} \leq \sum_{i \in I} x_i \leq S_i^{\max} \quad (5)$$

де S_i^{\min} , S_i^{\max} – мінімально та максимально допустимі розміри посівних площ i -ї групи культур.

5. Обмеження по бездефіцитному балансу гумусу:

$$\sum_{i \in I} h_i x_i + \Delta H \geq H \quad (5)$$

де h_i – показник, що характеризує дію i -ї культури на вміст гумусу в ґрунті; ΔH – величина дефіциту гумусу; H – найнижча межа рівня вмісту гумусу.

6. Обмеження по використанню виробничих ресурсів:

$$\sum_{i \in I} p_{ri} x_i + \sum_{i \in I} \sum_{q \in Q} p_{rqi} y_{qi} \leq p_r, r \in R \quad (6)$$

де p_r – наявність r -го виду ресурсів; R – множина виробничих ресурсів, що використовуються.

7. Обмеження за умовою невід'ємності змінних:

$$z_{ijs}, x_i, y_{qi} \geq 0 \quad (7)$$

Перелік обмежень моделі та критерії оптимальності змінюються залежно від ряду зовнішніх та внутрішніх умов, що враховуються постановкою задачі.

Для об'єктивної оцінки ефективності сівозмін у виробничих умовах господарств важливе значення має обґрунтування залежності рівня врожайності сільськогосподарських культур від попередників. Можна пропонувати сівозміни, але неможливо стверджувати, що вони будуть оптимальними. Тому більш оптимальний спосіб передбачає на основі багаторічних експериментальних даних введення в модель розробленої бальної оцінки сільськогосподарських культур залежно від попередників та довжини періодів повернення культур на попереднє місце вирощування, встановлення залежності між культурами та їхніми попередниками.

Висновки. 1. Сівозміна є ефективним агробіологічним фактором, який слід максимально використовувати в рослинництві. 2. Агроекологічний принцип залишається провідним при вирішенні питань пов'язаних з оптимізацією кормових сівозмін. 3. Економіко-математична модель оптимізації сівозмін дозволяє знайти шляхи створення відповідностей між вимогами вирощування сільськогосподарських культур і вимогами щодо використання ріллі.

Література

1. Вильямс В.Р. Травопольная система земледелия / В.Р. Вильямс – Воронеж: Облиздат, 1949. – Изд. 2-е. – 240 с.
2. Зінченко, О. І. Кормовиробництво [Текст] : підруч. для підготов. бакалаврів та навч. посіб. для мол. спеціалістів в аграр. вузах / О. І. Зінченко. – К. : Вища освіта, 2005. – 446, [2] с.
3. Карпенко А.Ф. Экономико-математические модели оптимизации структуры посевных площадей кормовых культур: учеб. лекция/ А.Ф. Карпенко. – Новосибирск: НСХИ, 1979.
4. Примак І.Д. Історичні аспекти формування наукових основ сівозмін [Електронний ресурс] / І.Д. Примак, О.І. Примак // Вісник БНАУ. Агробіологічні основи землеробства. – Режим доступу: http://www.btsau.kiev.ua/files/list/edition/ed_xupnghcspace.pdf
5. Шувар І. А. Наукові основи сівозмін інтенсивно-екологічного землеробства / І.А. Шувар – Львів: Каменяр, 1998. – 224 с.

Summary

In the article from agroecological positions there are the considered problems of perfection of crop rotations. Presented optimization model of construction of forage crop rotations.

Стаття надійшла до редакції 13.04.2010