

УДК: 555.121:636.2

А. С. Романчук
аспірант*

Інститут сільського господарства Карпатського регіону

**СЕРЕДНЬОДОБОВЕ НАДХОДЖЕННЯ Й ВИДІЛЕННЯ
НЕЕСТЕРИФІКОВАНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ ТА ПРОДУКТИВНІ ОЗНАКИ
КОРІВ ЗА НАЯВНОСТІ В ЇХ РАЦІОНІ КАВОВОГО ШЛАМУ**

Досліджено обмінні процеси азотовмісних сполук у рідкому вмістимому рубця, молочну продуктивність і склад молока корів у літній період. Вищий рівень клітковини одержали за рахунок додавання до раціону корів кавового шлему. Коровам у складі комбікорму згодували кавовий шлам у кількості 8 і 16 %. Встановлено, що середньодобово з кормами в організм корів, яким, разом з молодого злаково-бобовою травою та комбікормом, згодували кавовий шлам, надходило на 4,2 і 11,2 % більше нейтральодетергентної та 4,5 і 12,2 % кислотодетергентної клітковини. Це призводить до зменшення концентрації азоту аміаку та амінного азоту в їх рідкому вмістимому рубця незалежно від часу по відношенню до початку годівлі. При цьому, кількість білкового азоту в рубцевій рідині дослідних корів збільшувалася на 10-й годині від початку годівлі, а загального – на 7–10-й. При цьому, у корів підвищуються середньодобові надоді молока. Одночасно в молоці дослідних корів збільшується вміст білка, жиру та лактози.

Ключові слова: кавовий шлам, кислотодетергентна клітковина, мікробіальний білок, азотовмісні сполуки, амічний азот, білковий азот, загальний азот.

Постановка проблеми

Використання нетрадиційних кормів, зокрема відходів кавового виробництва, в годівлі жуйних тварин, насамперед корів, є актуальним [8]. Кавове виробництво має великі кількості таких відходів, як кавовий шлам. Останній, за вологості 12,5 %, містить у своєму складі 11,2–13,5 % сирого протеїну, біля 5,5 % сирого жиру та, в середньому, 39,7 % клітковини. При цьому, поживна цінність кавового шлему, в середньому, складає 0,38 кормових одиниць.

Разом з тим, ефективність використання протеїну, незамінних амінокислот і жирних кислот в організмі лактуючих корів під час випасання на пасовищі або за згодовування зеленої маси сіяних трав, значною мірою, залежить від вмісту в раціоні кислотодетергентної клітковини [1, 2]. Це зумовлено, насамперед, стабілізуючим впливом кислотодетергентної клітковини на ензимні процеси в рубці та концентрацію водневих іонів у його вмісті за високого рівня в раціоні тварин легкорозщеплюваних протеїну, цукру та крохмалю [3, 4].

© А. С. Романчук

*Науковий керівник – д. с.-г. н., професор Й. Ф. Рівіс

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Дефіцит кислотодетергентної клітковини в раціоні корів під час випасання на культурних пасовищах або за згодовування їм зеленої маси сіяних трав призводить до зниження їх продуктивності внаслідок зменшення трансформації протеїну в мікробіальний білок [1]. Цим пояснюється підвищення ефективності використання протеїну великою рогатою худобою в разі додавання до зеленої маси пасовищних і сіяних трав грубих кормів (січки сіна або соломи), які характеризуються високим вмістом кислотодетергентної клітковини [5, 6]. Виходячи із наведеного вище, січку сіна або соломи в раціоні корів можна замінити відходами кавового виробництва, зокрема клітковини-місним кавовим шламом [7]. Біохімічні механізми впливу наявного в раціоні у літній період кавового шламу на обмінні процеси в організмі та продуктивні ознаки корів є маловивченими.

Мета, завдання та методика досліджень

Мета роботи полягала в дослідженні середньодобового надходження й виділення неестерифікованих жирних кислот та молочної продуктивності й складу молока корів за наявності кавового шламу в раціоні у літній період.

Експериментальні дослідження провели у державному підприємстві дослідне господарство "Радехівське" Радехівського району Львівської області на повновікових коровах української чорно-рябої молочної породи. Було сформовано три групи корів третьої-четвертої лактації (по 4 тварини у кожній), аналогів за походженням, віком, живою масою, продуктивністю та місяцем лактації. Корів контрольної та I і II дослідних груп впродовж травня–липня (90 днів) утримували на пасовищі з молодою злаково-бобовою травою. Крім того, піддослідні корови отримували стандартний розсипний комбікорм марки КРС–60–1 (4,0 кг на голову та 100 г на кожен кілограм молока). Вищий рівень клітковини одержали за рахунок додавання до раціону корів кавового шламу. Причому, коровам I і II дослідних груп згодовували кавовий шлам у кількості відповідно 8 і 16 % від маси комбікорму. Кавовий шлам згодовували коровам у складі комбікорму.

Площу пасовища (розділеного на 10 ділянок) було засіяно однаковою травосумішкою (конюшина біла, райграс пасовищний, вівсяниця та тимофіївка лучна). На площу одноразово весною вносили азотно-фосфорно-калійне добриво у кількості $N_{60}P_{90}K_{90}$. У результаті, був сформований злаково-бобовий травостій. На кожній ділянці, у порядку черги, трава випасалася впродовж трьох днів. Після кожного випасання на ділянку вносилося азотне добриво у кількості N_{60} . Після внесення останнього очікувалося підростання трави (до фази виходу в трубку у злакових трав).

За період проведення досліду контролювалася молочна продуктивність піддослідних корів і вміст в їх молоці білка, жиру та лактози. У кінці досліджень було проведено балансовий дослід (2 доби підготовчого періоду та 5 доби облікового). На час проведення балансового досліду пасовищна трава згодовувалася коровам у скошеному вигляді. Під час проведення балансового досліду для лабораторних досліджень були відібрані зразки кормів та калу. У відібраних зразках кормів визначався вміст нейтральнодетергентної й кислотдетергентної клітковини та неестерифікованих жирних кислот, а в калових масах – неестерифікованих жирних кислот. Рівень нейтральнодетергентної та кислотдетергентної форм клітковини в сухій речовині злаково-бобової пасовищної трави визначався за методикою, описаною В. В. Влізла та інших. (2012). Концентрацію неестерифікованих жирних кислот у кормах і калових масах визначали методом газорідинної хроматографії за Й. Ф. Рівісом із співр. (2010). Вміст білка, жиру та лактози у молоці корів визначали на "Екомілк".

Для досліджень метилових естерів жирних кислот використано газорідинний хроматографічний апарат "Chrom-5" (Laboratorní přístroje, Praha), який має нержавіючу сталеву колонку довжиною 3700 мм і внутрішнім діаметром 3 мм. Колонку заповнювали Chromaton-N-AW, зернінням 60–80 меш, силанізованим HMDS (гексаметилдисілізаном), покритим полідіетиленглікольдипінатом (нерухомою рідкою фазою) у кількості 10 %. Розхід газу-носія, хімічно чистого та осушеного азоту (рухома фаза) через колонку при вхідному тиску $1,5 \times 10^5$ Па становив близько 65 мл/хв. Горіння полум'я забезпечували воднем (25 мл/хв) і повітрям (380 мл/хв). Ізотермічний режим роботи набивної колонки з полярною рідкою фазою утримували на рівні 196°C , а випаровувача та детектора – 245°C . Детектор – полум'яно-іонізаційний [115]. Запис результатів аналізу – диференціальний. Ефективність колонки, визначена за Мак-Нейр і Бонеллі, для загальноприйнятого середнього піка на хроматограмі – метилового ефіру пальмітинової кислоти – становила 1945 ± 114 теоретичних тарілок. Ідентифікацію піків на хроматограмі проводили методом розрахунку "вуглецевих чисел" [134], а також використанням хімічно чистих, стандартних, гексанових розчинів метилових естерів жирних кислот.

Розрахунок вмісту окремих жирних кислот загальних ліпідів за результатами газохроматографічного аналізу проводили за формулою, яка включає в себе поправкові коефіцієнти для кожної досліджуваної жирної кислоти. Поправкові коефіцієнти знаходили як відношення площ піків (зокрема висоти піків) гептадеканової (внутрішній стандарт і внутрішня норма) і досліджуваної кислоти за концентрації 1:1 та ізотермічного режиму роботи газорідинного хроматографічного апарату.

Отриманий цифровий матеріал опрацьований методом варіаційної статистики з використанням критерію Стьюдента. Розраховувалися середні

арифметичні величини (M) та похибки середніх арифметичних величин ($\pm m$). Зміни вважалися вірогідними за $P < 0,05$. Для розрахунків використана комп'ютерна програма Origin 6.0, Excel (Microsoft, USA).

Результати досліджень

Встановлено, що середньодобово з кормами в організм корів I дослідної групи, яким, поряд з молодою злаково-бобовою травою та комбікормом, згодовують кавовий шлам, порівняно з коровами контрольної групи, які отримують тільки молоду злаково-бобову траву та комбікорм, надходило відповідно на 4,2 і 11,2 % більше нейтральнодетергентної клітковини (табл. 1). За наведених вище умов в організм корів II дослідної групи, порівняно з коровами контрольної групи, з кормами надходить відповідно на 4,5 і 12,2 % більше кислотдетергентної клітковини.

Таблиця 1. Надходження нейтральнодетергентної та кислотдетергентної клітковини з кормами в організм корів, кг/голову/добу

| Форми клітковини | Групи тварин | | |
|----------------------------------|------------------|---|---|
| | контрольна (OP) | I дослідна (OP+ кавовий шлам у кількості 8 % від маси комбікорму) | II дослідна (OP+ кавовий шлам у кількості 16 % від маси комбікорму) |
| Нейтральнодетергентна клітковина | 5,68 \pm 0,165 | 5,92 \pm 0,198 | 6,34 \pm 0,207 |
| Кислотдетергентна клітковина | 3,36 \pm 0,120 | 3,51 \pm 0,140 | 4,10 \pm 0,151 |

Примітка: у цій та наступних таблицях * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$ різниця статистично вірогідна порівняно з контрольною групою.

Встановлено також, що середньодобово з кормами в організм корів I і II дослідних груп, які у складі раціону додатково споживали кавовий шлам у кількостях, відповідно, 8 і 16% від маси комбікорму, порівняно з коровами контрольної групи, які отримували раціон без добавок, також надходило дещо більше неестерифікованих жирних кислот (табл. 2).

Таблиця 2. Надходження неестерифікованих форм жирних кислот з кормами в організм корів, грам/голову/добу

| Жирні кислоти та їх код | Групи тварин | | |
|------------------------------------|-----------------|--|--|
| | контрольна (OP) | I дослідна (OP+ кавовий шлам у кількості 8% від маси комбікорму) | II дослідна (OP+ кавовий шлам у кількості 16% від маси комбікорму) |
| Капринова, 10:0 | 0,01±0,003 | 0,02±0,003 | 0,02±0,003 |
| Лауринова, 12:0 | 0,02±0,003 | 0,03±0,003 | 0,03±0,003 |
| Міристинова, 14:0 | 0,68±0,015 | 0,72±0,021 | 0,75±0,023* |
| Пантадеканова, 15:0 | 0,33±0,011 | 0,35±0,012 | 0,37±0,012 |
| Пальмітинова, 16:0 | 2,27±0,063 | 2,44±0,072 | 2,53±0,068* |
| Пальмітоолеїнова, 16:1 | 0,61±0,017 | 0,64±0,018 | 0,66±0,019 |
| Стеаринова, 18:0 | 0,68±0,017 | 0,70±0,017 | 0,72±0,016 |
| Олеїнова, 18:1 | 2,35±0,069 | 2,52±0,078 | 2,60±0,077 |
| Лінолева, 18:2 | 5,68±0,154 | 5,99±0,162 | 6,24±0,188 |
| Ліноленова, 18:3 | 9,11±0,237 | 9,55±0,198 | 9,76±0,199 |
| Загальне надходження жирних кислот | 21,74 | 22,96 | 23,68 |
| у т. ч. насичені | 3,99 | 4,26 | 4,42 |
| мононенасичені | 2,96 | 3,16 | 3,26 |
| поліненасичені | 14,79 | 15,54 | 16,00 |
| n-3/n-6 | 1,60 | 1,59 | 1,56 |

З наведеної вище таблиці видно, що це викликано деяким зростанням надходженням в їхній організм неестерифікованих насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот. Причому, деяке зростання надходження в їхній організм неестерифікованих насичених жирних кислот зумовлене жирними кислотами з парною (за згодовування кавового шלאму в кількості відповідно 8 і 16% від маси комбікорму відповідно 3,91 і 4,05 проти 3,66 грам/голову/добу) та непарною (0,35 і 0,37 проти 0,33) кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу, мононенасиченими жирними кислотами родин n-7 (0,64 і 0,66 проти 0,61) і n-9 (2,52 і 2,60 проти 2,35) та поліненасиченими жирними кислотами родин n-3 (9,55 і 9,76 проти 9,11) і n-6 (за згодовування кавового шלאму в кількості 8 і 16% від маси комбікорму відповідно 5,99 і 6,24 проти 5,68 грам/голову/добу). При цьому,

у раціоні корів I і II дослідних груп співвідношення вмісту неестерифікованих поліненасичених жирних кислот родин n-3 до неестерифікованих поліненасичених жирних кислот родин n-6 було дещо меншим, ніж у корів контрольної групи.

Зростання надходження неестерифікованих жирних кислот в організм корів за додаткового згодовування їм кавового шלאму, очевидно, зумовлено дещо більшим поїданням кормів.

Спожиті коровами з кормами жирні кислоти загальних ліпідів представлені, в основному, естерифікованими жирними кислотами (у складі фосфоліпідів, естерифікованого фітостеролу, моно-, ди- та триацилгліцеролів), які у травному каналі, перш ніж всмоктатися у кров і лімфу, повинні розщепитися до неестерифікованих форм жирних кислот. Неестерифіковані форми жирних кислот, які надходять в організм тварин з кормом, після емульгування їх жовчаними кислотами готові до всмоктування у кров і лімфу.

Зафіксовано також, що середньодобово з каловими масами у корів I і II дослідних груп, які у складі раціону додатково споживали кавовий шלאм у кількостях відповідно 8 і 16% від маси комбікорму, порівняно з коровами контрольної групи, які отримували раціон без добавок, також зменшувалося виділення найбільш метаболічно активних форм жирних кислот — неестерифікованих. (табл. 3). З наведеної вище таблиці видно, що це викликано зменшенням виділення з їхнього організму неестерифікованих насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот. Причому, зменшення виділення з їхнього організму неестерифікованих насичених жирних кислот зумовлене жирними кислотами з парною (за згодовування кавового шלאму в кількості відповідно 8 і 16% від маси комбікорму відповідно 19911,5 і 19224,1 проти 21779,7 $\text{грам} \cdot 10^{-3}$ / голову/добу) та непарною (45,9 і 45,4 проти 50,6) кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу, мононенасиченими жирними кислотами родин n-7 (78,6 і 77,7 проти 86,7) і n-9 (508,4 і 494,0 проти 571,4) та поліненасиченими жирними кислотами родин n-3 (245,0 і 240,7 проти 267,7) і n-6 (за згодовування кавового шלאму в кількості 8 і 16% від маси комбікорму відповідно 452,2 і 437,9 проти 499,9 $\text{грам} \cdot 10^{-3}$ /голову/добу). При цьому, у калових масах корів I і II дослідних груп, порівняно з тваринами контрольної групи, не змінюється співвідношення вмісту неестерифікованих поліненасичених жирних кислот родин n-3 до неестерифікованих поліненасичених жирних кислот родин n-6.

Таблиця 3. Виділення неестерифікованих жирних кислот з каловими масами у корів, $\text{грам} \cdot 10^{-3}/\text{голова}/\text{добу}$ ($M \pm m$, $n=4$)

| Жирні кислоти та їх код | Групи тварин | | |
|----------------------------------|-----------------|--|--|
| | контрольна (OP) | I дослідна (OP+ кавовий шлам у кількості 8% від маси комбікорму) | II дослідна (OP+ кавовий шлам у кількості 16% від маси комбікорму) |
| Капринова, 10:0 | 12,2±0,44 | 10,4±0,26* | 10,0±0,23** |
| Лауринова, 12:0 | 28,6±0,73 | 25,1±0,51** | 24,3±0,47** |
| Міристинова, 14:0 | 93,2±1,52 | 91,2±1,47 | 90,1±1,45 |
| Пантадеканова, 15:0 | 50,6±1,25 | 45,9±0,52* | 45,4±0,59** |
| Пальмітинова, 16:0 | 1919,3±47,32 | 1786,7±11,41* | 1743,6±13,00* |
| Пальмітоолеїнова, 16:1 | 86,7±1,92 | 78,6±0,74** | 77,7±0,79** |
| Стеаринова, 18:0 | 19710,1±314,14 | 17984,1±344,58* | 17342,5±262,43** |
| Олеїнова, 18:1 | 563,3±14,41 | 501,3±5,90** | 487,2±7,01** |
| Лінолева, 18:2 | 443,2±10,27 | 403,2±6,26* | 390,5±6,41** |
| Ліноленова, 18:3 | 200,0±6,59 | 185,3±0,92 | 182,7±1,07* |
| Арахідова, 20:0 | 16,3±0,51 | 14,0±0,31** | 13,6±0,26** |
| Ейкозаснова, 20:1 | 8,1±0,19 | 7,1±0,15** | 6,8±0,14** |
| Ейкозадиснова, 20:2 | 8,4±0,27 | 7,1±0,19** | 7,0±0,27* |
| Ейкозатриснова, 20:3 | 9,1±0,29 | 7,9±0,22* | 7,5±0,22** |
| Арахідонова, 20:4 | 15,6±0,44 | 13,8±0,15** | 13,4±0,17** |
| Ейкозапентаєнова, 20:5 | 18,4±0,58 | 16,1±0,29* | 15,3±0,29** |
| Докозадиснова, 22:2 | 11,1±0,32 | 9,7±0,19** | 9,4±0,22** |
| Докозатриснова, 22:3 | 9,1±0,29 | 7,7±0,27* | 7,6±0,19** |
| Докозатетраєнова, 22:4 | 12,5±0,53 | 10,5±0,22* | 10,1±0,21** |
| Докозапентаєнова, 22:5 | 18,6±0,60 | 16,5±0,25* | 16,1±0,24** |
| Докозагексаєнова, 22:6 | 21,6±0,47 | 19,4±0,32** | 19,0±0,34** |
| Загальне виділення жирних кислот | 23256,0 | 21241,6 | 20519,8 |
| у т. ч. насичені | 21830,3 | 19957,4 | 19269,5 |
| мононенасичені | 658,1 | 587,0 | 571,7 |
| поліненасичені | 767,6 | 697,2 | 678,6 |
| n-3/n-6 | 0,54 | 0,54 | 0,55 |

Наведена вище різниця у середньодобовому виділенні неестерифікованих насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот з каловими масами у корів I та II дослідних груп, порівняно з коровами контрольної групи, видно, пов'язана з обмінними процесами цих кислот у травному каналі (синтезом, гідрогенізацією та всмоктуванням).

Згодовуваний кавовий шлам у кількості 16% від маси комбікорму проявляє найбільш виражений вплив на середньодобове виділення коровами з каловими масами неестерифікованих жирних кислот. Тим самим, видно, він впливає на продуктивні ознаки корів.

У результаті згодовування молоді трави, комбікорму та кавового шламу в корів I та II дослідної груп, порівняно з коровами контрольної групи, які отримують тільки молоду траву та комбікорм, вірогідно підвищуються середньодобові надой молока (табл. 4). Одночасно в молоці корів дослідних груп, порівняно з коровами контрольної групи, вірогідно збільшується вміст білка, жиру та лактози. Найбільш виражений вплив на рівень молочної продуктивності та вміст у молоці білка, жиру та лактози справляє додаткове згодовування коровам, поряд з молодію злаково-бобовою травою та комбікормом, кавового шламу в кількості 16 % від маси комбікорму.

Таблиця 4. Молочна продуктивність та склад молока піддослідних корів (M±m, n=4)

| Досліджувані показники та одиниці виміру | Групи тварин | | |
|--|-----------------|--|--|
| | контрольна (OP) | I дослідна (OP+ кавовий шлам у кількості 8% від маси комбікорму) | II дослідна (OP+ кавовий шлам у кількості 16% від маси комбікорму) |
| Середньодобовий надій молока на 1 корову, кг | 25,9±0,41 | 27,8±0,39* | 28,2±0,41** |
| Вміст жиру в молоці, % | 3,49±0,039 | 3,63±0,011* | 3,66±0,012** |
| Вміст білка в молоці, % | 3,21±0,031 | 3,33±0,018* | 3,38±0,015* |
| Вміст лактози в молоці, % | 4,55±0,058 | 4,77±0,030* | 4,83±0,026** |

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Середньодобово з кормами в організм корів, яким разом з молодію злаково-бобовою травою та комбікормом згодовують кавовий шлам у кількості 8 і 16 % від маси комбікорму, надходить на 4,2 і 11,2 та 4,5 і 12,2 % більше відповідно нейтральнодетергентної та кислотдетергентної клітковини.

2. Згодовування коровам, разом з молодію злаково-бобовою травою та комбікормом, кавового шламу в кількості 8 і 16 % від маси комбікорму приводить до зменшення середньодобового виділення з каловими масами неестерифікованих жирних кислот.

3. Середньодобове виділення з каловими масами неестерифікованих жирних кислот у корів, яким, разом з молодого злаково-бобовою травою та комбікормом, згодують кавовий шлам у кількості 8 і 16 % від маси комбікорму, спостерігається з боку насичених жирних кислот з парною й непарною кількістю вуглецевих атомів у ланцюгу, мононенасичених жирних кислот родин n-7 й n-9 та, особливо, поліненасичених жирних кислот родин n-3 і n-6.

4. У результаті згодовування молодого трави, комбікорму та кавового шламу в кількості 8 і 16 % від маси комбікорму в корів підвищуються середньодобові надой молока. Одночасно, в молоці згадуваних корів збільшується вміст білка, жиру та лактози.

5. Найбільш виражений вплив на обмінні процеси неестерифікованих жирних кислот у рубці, рівень молочної продуктивності та вміст у молоці білка, жиру та лактози справляє додаткове згодовування коровам, разом з молодого злаково-бобовою травою та комбікормом, кавового шламу в кількості 16 % від маси комбікорму.

У подальшому необхідно встановити вплив згодовуваного коровам у літній період кавового шламу на направленість бродильних процесів у рубці та вміст у ньому коротколанцюгових і довголанцюгових жирних кислот, які несуть відповідальність за синтез молочного білка, жиру та цукру.

Література

1. Stolyarchuk P. Z. Rational feeding of dairy cows in summer pasture-animal regime period / P. Z. Stolyarchuk, R. A. Petryshak, O. S. Naumyuk // *Farmer*. – 2000. – № 7/8. – P. 20–21.
2. Korinets Yu. Ya. Effect of reduction of easily digested protein in the diet of cows on digestion and absorption of nutrients feed / Yu. Ya. Korinets, V. A. Charkin, P. R. Khirivskyy // *Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Biochemistry and Physiology of Animals*. – 1997. – Vol. 19, № 1. – P. 78–81.
3. Vudmaska I. V. Comparative characteristics of the fatty acid composition of lipids of cows rumen contents incubated with starch or sugar / I. V. Vudmaska, O. V. Holubets // *NTB of the Institute of Animal Biology and State Scientific Research Control Institute of Veterinary Medical Products and Fodder Additives*. – 2007. – Vol. 8, № 1/2. – P. 24–26.
4. Combined rations of cows during the summer period / V. I. Hnoyevyy, O. K. Trishyn, I. V. Hnoyevyy, H. N. Popova // *Feed and Fodder*. – 2005. – № 55. – P. 152–160.
5. Chaplin R. Experiments in straw handling / R. Chaplin // *J. Agric. Sci.* – 2007. – Vol. 178. – P. 11–30.
6. Fondevila M. Influence of *Fibrobacter succinogenes* on the digestion of cellulose from forages / M. Fondevila, B. Dehority // *J. Anim. Sci.* – 2007. – Vol. 74 (3). – P. 678–684.

7. Ibatullin I. I. Feeding farm animals / I. I. Ibatullin, D. O. Melnychuk, H. O. Bohdanov. – Vinnitsa : New Book, 2007. – 616 p.

8. Feeding high-yielding cows / V. I. Hnoyevyu, V. O. Holovko, O. K. Trishyn, I. V. Hnoyevyu. – Kharkiv, 2009. – 367 p.

9. Уден П. К. Детектирование в количественной газовой хроматографии / П. К. Уден // Количественный анализ хроматографическими методами. – М. : Мир, 1990. – С. 84–128.

10. Ackman R. G. The gas chromatograph in practical analyses of common and uncommon fatty acids for the 21st century / R. G. Ackma // Analytica Chimica Acta. – 2002. – Vol. 465. – P. 175–192.

11. Рівіс Й. Ф. Газохроматографічне визначення рівня окремих летких жирних кислот в біологічному матеріалі / Й. Ф. Рівіс, І. В. Скорохід, Я. М. Процик // Наук.-техн. бюлл. ін-ту біології тварин. – 2004. – Вип. 5, № 3. – С. 61–65.

12. Рівіс Й. Ф. Азотовий обмін у рубці бугайців при згодовуванні різних форм клітковини корму / Й. Ф. Рівіс, А. В. Шелевач // Біологія тварин. – 2006. – Т. 8, № 1/2. – С. 191–195.

13. Рівіс Й. Ф. Кількісні хроматографічні методи визначення окремих ліпідів і жирних кислот у біологічному матеріалі / Й. Ф. Рівіс, Р. С. Федорук. – Львів : Сполом, 2010. – 109 с.

14. Рівіс Й. Ф. Кількісні хроматографічні методи визначення окремих ліпідів і жирних кислот у біологічному матеріалі : метод. посібник / Й. Ф. Рівіс, Федорук Р. С. – Львів : Сполом, 2010. – 109 с.

УДК 632.51:93

Ю. А. Цьова

Полтавська державна аграрна академія

ОЦІНКА ВПЛИВУ СПОСОБІВ МЕХАНІЧНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ЗА ПОКАЗНИКАМИ СТРУКТУРИ УРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ

У роботі досліджено характер впливу способів механічного обробітку за показниками структури урожайності кукурудзи. Встановлено, що густина стояння кукурудзи наприкінці вегетації залежить від способу механічного обробітку ґрунту. Найменша густина стояння характерна для нульового обробітку, а найбільша – для мінімального обробітку. Між глибиною механічного обробітку та густиною стояння кукурудзи встановлений нелінійний зв'язок. Найбільша густина спостерігається при мінімальному обробітку ґрунту, а збільшення, або зменшення глибини обробітку, приводить до зменшення цього показника. Маса початків на одиницю поверхні ґрунту визначається способом обробітку ґрунту. Найбільша маса початків спостерігається при чизелюванні ґрунту на глибину 40 см. Найменший рівень цього показника встановлено для оранки на глибину 25–27 см. Нульовий та мінімальний обробітки