

К.С. КИРИЛЬЧУК

Сумський національний аграрний університет
вул. Кірова, 160, Суми, 40021, Україна

ВЕРТИКАЛЬНА СТРУКТУРА ЛУЧНОГО ТРАВСТОЮ В УМОВАХ ПАСОВИЩНОГО ТА СІНОКІСНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Ключові слова: вертикальна структура травостою, пасовищне та сінокісне навантаження, селективність, продуктивність травостою

Характеристика лучного травостою — його висоти, ярусності, флористичного складу, співвідношення видів у ньому, продуктивності — має значення не тільки для розуміння функціонування фітоценозу в тих або інших умовах, а й для оцінки господарської цінності луки. Щодо цього чималу роль відіграє розподіл фітомаси за вертикальним профілем, а саме концентрація зеленої маси в тій або іншій частині травостою. У корм тваринам й у сіно переважно потрапляє трава, що має висоту не менше 5—7 см. Нижче цього рівня вона практично недоступна ані для великої рогатої худоби, ані для заготівлі сіна. Встановлено, що посилення антропогенного навантаження на трав'яні екосистеми, зокрема випасання, призводить до вкорочення вертикального профілю й зосередження основної маси травостою в його нижніх шарах, що значно знижує реальну продуктивність [3—6]. Так, І.Н. Лобанова [4], вивчаючи вплив пасовищного режиму на структуру степових угруповань південно-східного Забайкалля, з'ясувала, що за помірного випасання загальна зелена маса розташовується у шарі 0—15 см, а на останній стадії збою вона зосереджена у шарі 0—10 см. Сінокосіння як один із провідних факторів впливу на лучні фітоценози також впливає на вертикальну структуру травостою. Тому вивчення динаміки пошарового розміщення зеленої маси у вертикальному напрямку за пасквальним і фенісикціальним градієнтами на лучних сінокосах та пасовищах є актуальною науковою і господарською проблемою. Метою дослідження було встановлення закономірностей вертикального розподілу надземної фітомаси у лучних травостоях у цілому та бобового компоненту зокрема за умов лісостепової зони північного сходу України.

Матеріали та методи досліджень

Для досягнення визначеної мети у 2005 р. проведено облік укісної продуктивності лучного травостою на фенісикціальному градієнті, розподіленому на чотири ступеня (від ФД0 до ФД3), і пасквальному, розподіленому на п'ять ступенів (від ПД0 до ПД4), методом зрізання рослин за вертикальним профілем пошарово від рівня ґрунту через кожні 5 см зі збереженням природного розміщення пагонів. Ступені антропогенної трансформації лучних фітоце-

нозів встановлювалися за флористичним складом [1] та фактичним типом користування луки: ПД0, ФД0 — контрольні ділянки; ПД1—ПД3 — збільшення чисельності тварин, що випасаються, від 2—3 до 10—12 голів на 1 га; ПД4 — безсистемне випасання; ФД1 — одноразове сінокосіння; ФД2 — дворазове сінокосіння та ФД3 — безсистемне сінокосіння. Обліки проводилися у 3-кратній повторності з розділенням травостою на групи: злаки, бобові й різотрав'я. Для оцінки тенденції зміни загального та пошарового обсягу фітомаси досліджуваних рослин використовували регресійний аналіз [2].

Дослідження проводили на заплавних луках р. Псел у межах Сумської обл. на лучнокострицевому типі лук С-56-І-1 (за [1]). Злаки представлені переважно *Agrostis gigantea* Roth, *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub, *Festuca pratensis* Huds, *F. rubra* L., *Phleum pratense* L., *Poa pratensis* L. та іншими видами; бобові — *Trifolium pratense* L., *T. repens* L., *Lotus corniculatus* L., *Medicago falcata* L., *M. lupulina* L., *Vicia cracca* L. тощо; різотрав'я (включаючи осоки) — *Carex hirta* L., *Prunella vulgaris* L., *Eryngium planum* L., *Daucus carota* L., *Achillea submillefolium* L. та ін. Вміст сирого протеїну визначали розрахунковим способом (коефіцієнт 3,5 %) за методикою Е.Е. Магон [7].

Результати досліджень та їх обговорення

На сінокосах за фенісикціальним градієнтом (ФД) у міру посилення навантажень зареєстровано закономірне зниження обсягів загальної надземної фітомаси. Воно відповідає рівнянню регресії

$$y = 761,83 - 114,09 x,$$

а розрахунок за крайніми значеннями градієнта показує, що на останньому ступені (ФД3), порівняно з контрольними ділянками, зберігається 47,7 % вихідної кількості надземної фітомаси (рис. 1).

Аналіз ботанічної структури фітомаси засвідчує, що різні групи рослин на сінокісній навантаженні реагують неоднаково, вплив сінокосіння на травостій луки є селективним. Найбільш уразлива група злаків. При рівнянні регресії

$$y = 436,41 - 87,71 x$$

у травостої на ФД3 зберігається тільки 25,5 % злакового компонента контрольної ділянки.

Різотрав'я, трактоване у широкому обсязі, включаючи осоки, є найстійкішим. На останньому ступені фенісикціального градієнта, порівняно з контрольною ділянкою, зберігається 87,6 % його вихідної фітомаси.

Бобові за стійкістю до сінокосіння займають проміжне місце. При загальному тренді зниження їхньої фітомаси

$$y = 130,36 - 19,35 x$$

на ФД3 зберігається 47,3 % вихідної кількості їх надземної фітомаси.

Таким чином, дві основні групи лучних рослин — злаки й бобові — реагують на сінокосіння індивідуально, що добре відбивають криві на рис. 1. Фітомасу різотрав'я не оцінювали у зв'язку із його другорядним кормовим значенням.

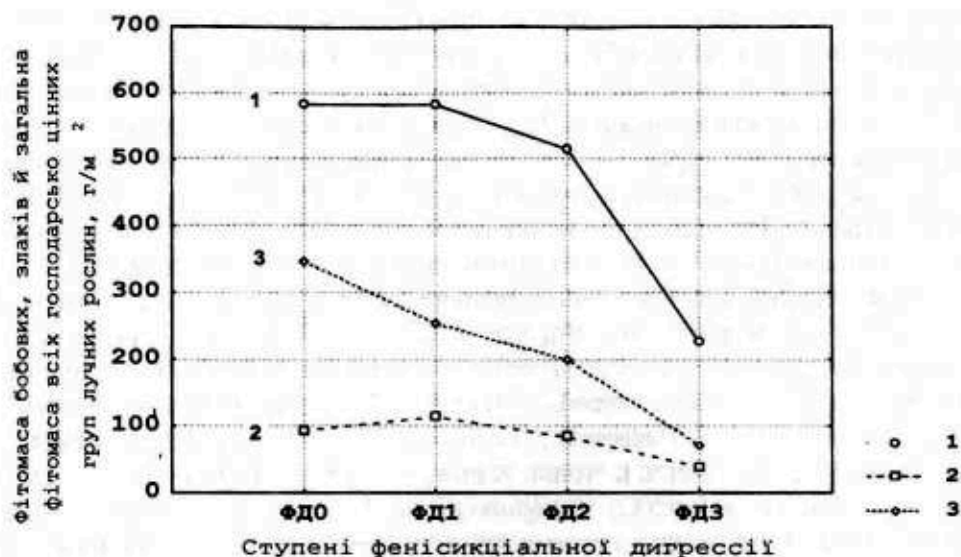


Рис. 1. Динаміка загального запасу надземної фітомаси бобових та злакових рослин за ступенями фенісикціальної дигресії. У мовні позначення (тут і на рис. 2): 1 — разом; 2 — бобові; 3 — злаки

Fig. 1. Dynamics of above-ground phytomass general stock, phytomass of legumes and grasses to stage of haymaking digestion. Symbols indicate (here and on the fig. 2): 1 — in all; 2 — legumes; 3 — grasses

Реагування лучного травостою на випасання специфічне. За пасквальним градієнтом різкіше знижується загальний запас надземної фітомаси порівняно з фенісикціальним, виявлено аналогічний селективний вплив випасання на окремі ботанічні групи лучних рослин (рис. 2).

Зниження загальної продуктивності лучного травостою за пасквальним градієнтом відбиває рівняння регресії

$$y = 684,96 - 106,17 x.$$

Порівняно з контрольною ділянкою (ПД0) на останньому ступені градієнта (ПД4) зберігається лише 26,7 % надземної фітомаси, що майже вдвічі менше, ніж на ФД-градієнті.

Тенденція зниження участі у травостой групі злаків, яка характеризується рівнянням регресії

$$y = 333,62 - 57,93 x$$

показує, що на ПД4 їх зберігається 18,5 % порівняно з ПД0 (рис. 2).

На останньому ступені пасквального градієнта (ПД4) різнотрав'я (включаючи осоки) зберігається тільки на 29,7 %, порівняно із ПД0, що також значно менше, ніж на сінокосах.

Бобові за пасквальним градієнтом є найстікішими — вони зберігаються на 74,8 %. Це відбувається, в основному, за рахунок збільшення у травостой ролі *T. repens* при значному зниженні — іноді до повного зникнення з тра-

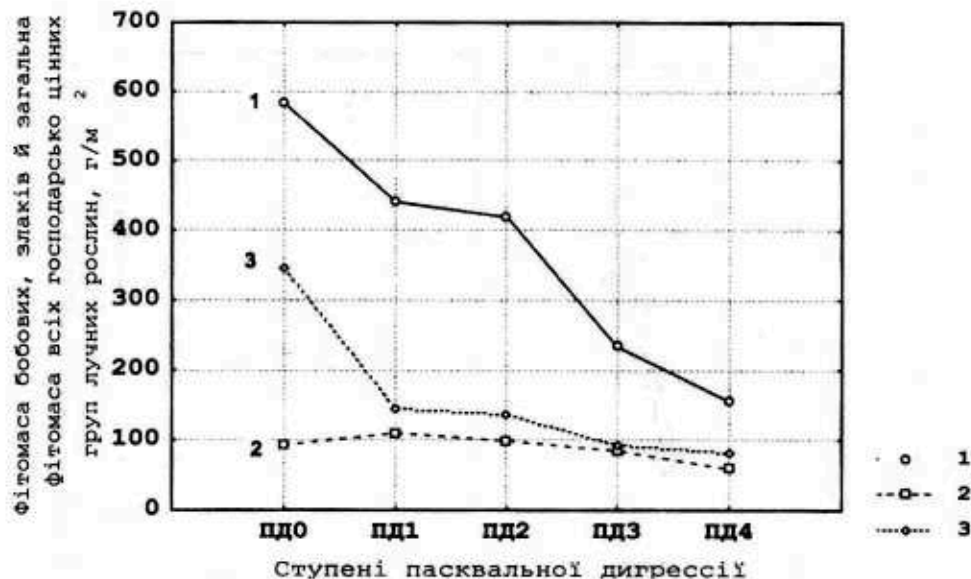


Рис. 2. Динаміка загального запасу надземної фітомаси бобових та злакових рослин за ступенями пасквальної дигресії

Fig. 2. Dynamics of above-ground phytomass general stock, phytomass of legumes and grasses to stage of grazing digestion

востію — *T. pratense*, *V. cracca*, *L. corniculatus*, *M. falcata*. Ця тенденція відображена у рівнянні регресії:

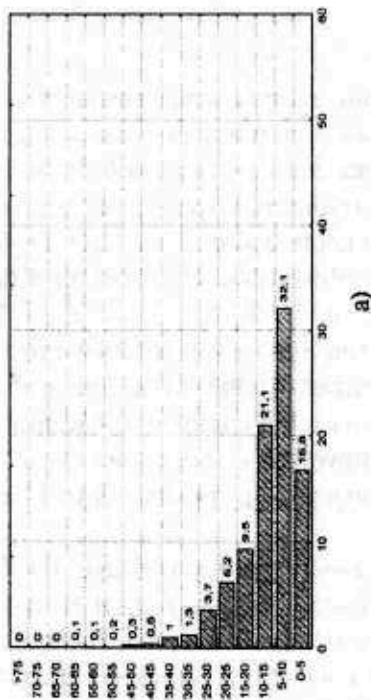
$$y = 116,89 - 9,28 x.$$

Отже, різкіший спад загальної продуктивності травостою на пасовищах, порівняно із сінокосами, зумовлений уразливістю до такого роду впливу злаків і різнотрав'я. Основним є внесок у продуктивність травостою бобових, які виявляють значну, порівняно з сінокосами, стійкість у травостої, головним чином за рахунок *T. repens*. Збільшення кількості бобових на ПД1 та ФД1 ступенях градієнтів може спричинюватися зниженням конкуренції з боку злаків та підвищенням освітленості у травостої.

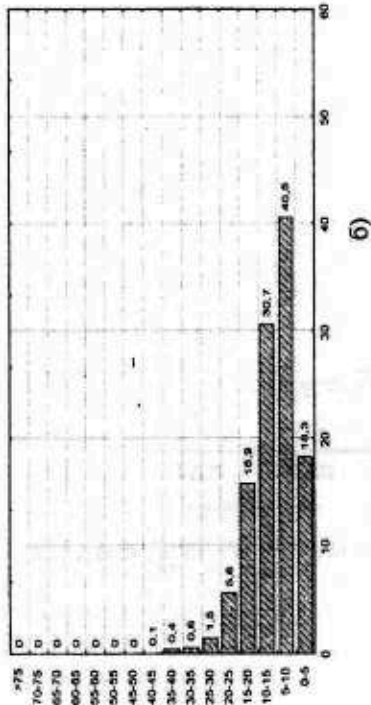
Сінокісні та пасовищні навантаження впливають на вертикальну структуру травостою. Виявлено загальну тенденцію зниження висоти рослин за фенісикціальним і пасквальним градієнтами. Водночас під впливом випасання дедалі більша частка загальної фітомаси концентрується у приземних шарах.

Вертикальна структура найдетальніше вивчена на прикладі групи бобових як основного джерела протеїну.

На фенісикціальному градієнті (рис. 3, а—г) фракція бобових на ФД0 охоплює шар від 0 см до 65 см над рівнем ґрунту. Вздовж градієнта середня висота бобових трав знижується до 25 см, тобто понад як удвічі. На всіх ступенях фенісикціального градієнта найбільш насичений бобовими шар травостою 5—10 см. Така характерна структура вертикального розміщення їх



a)



б)

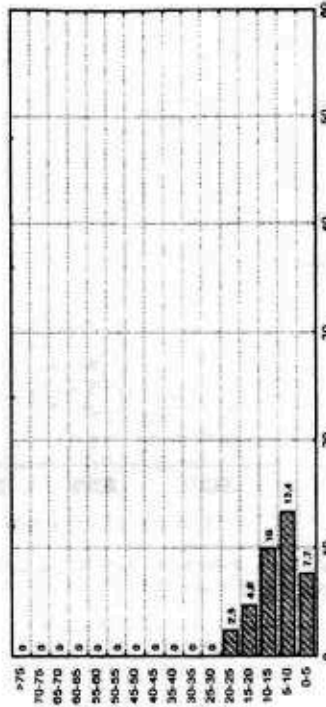
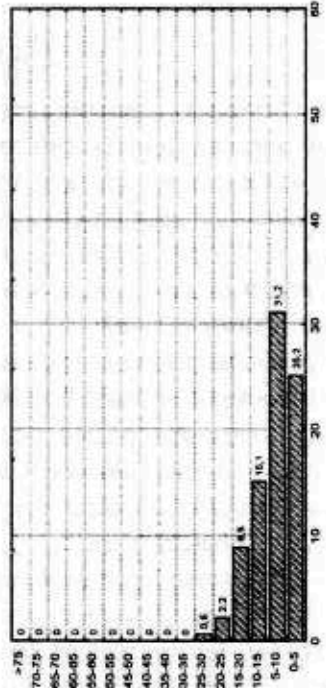


Рис. 3. Вертикальний розподіл фітомаси бобових за ступенями фенісикального градієнта (а – ФД0; б – ФД1; в – ФД2; г – ФД3). Тут і на рис. 4: на осі у – висота травостою, см; на осі х – фітомаса бобових, г/м²
 Fig. 3. Vertical distribution of legumes phytomass on the haymaking gradient stages (а – FD0; б – FD1; в – FD2; г – FD3). Here and on the fig. 4: on axis у – high of grass-stand in cm, on axis х – phytomass of legumes in g/m²

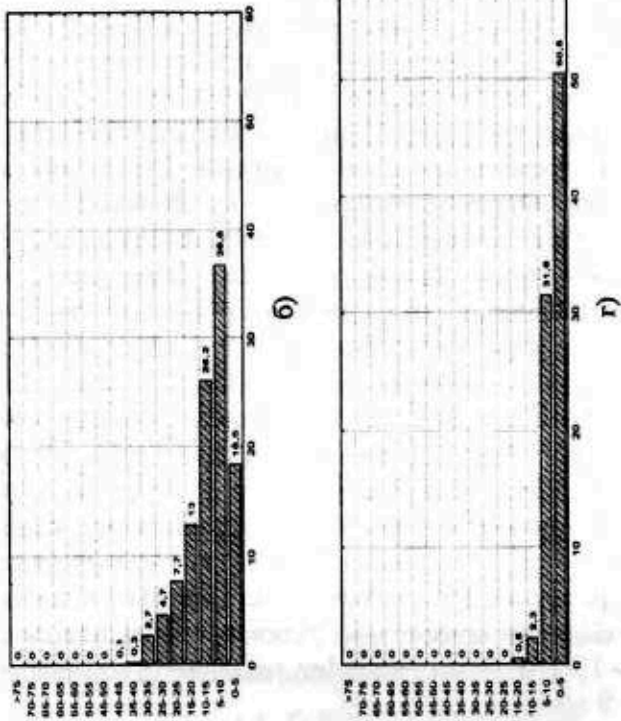
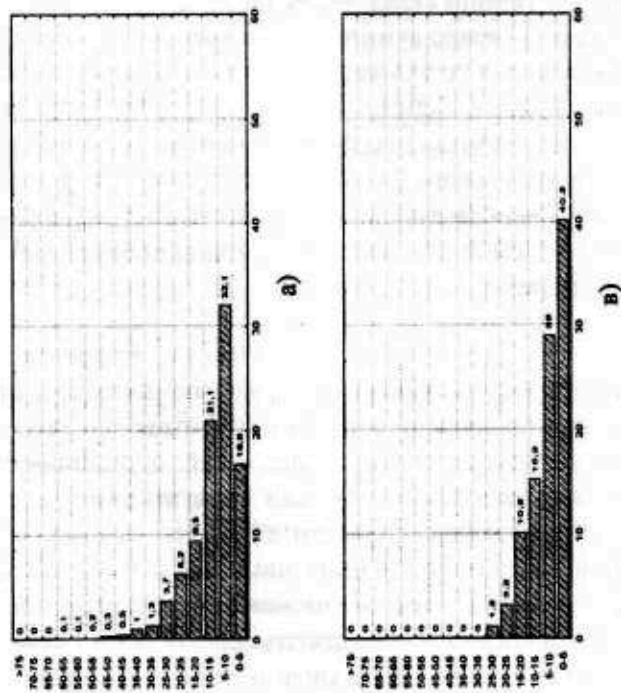


Рис. 4. Вертикальний розподіл фітомаси бобових за ступенями паскального градієнта (а — PD0; б — PD1; в — PD2; г — PD3; д — PD4)
 Fig. 4. Vertical distribution of legumes phytomass on the stages (а — PD0; б — PD1; в — PD2; г — PD3; д — PD4) of grazing gradient

фітомаси зберігається на всіх ступенях даного градієнта. У шарі 5–10 см за градієнтом зосереджено, відповідно, 34,6 %; 35,7; 37,6 й 34,8 % загальної фітомаси бобових. Тенденції до зниження фітомаси у нижній шар не спостерігається й у шарі 0–5 см її частка від ФД0 до ФД3 практично не змінюється й становить, відповідно, 18,1 %; 16,1; 30,3 й 20,1 %.

Вертикальне розміщення фітомаси бобових у загальній структурі травостою на пасовищному градієнті істотно відрізняється. Висота бобових рослин у травостої під впливом випасання зменшується від 65 см на ПД0 до 20 — на ПД4, тобто більш як утричі. Характерне для всього фенісікціального градієнта (ФД0—ФД3) зосередження основної фітомаси бобових у шарі 5–10 см не властиво лукам, що зазнають пасовищного навантаження. Тут фітомаса бобових закономірно переміщується у нижній шар (0–5 см), що добре видно на рис. 4 (а–д). Так, у шарі 5–10 см за пасквальним градієнтом зберігається, відповідно, 34,6 %; 33,5; 29,4; 37,2 і 13,1 % фітомаси бобових. Закономірне збільшення основної фітомаси у найнижчому шарі (0–5 см) відображають такі дані: на ПД0 — 18,1 %, ПД1 — 16,8; ПД2 — 41,0; ПД3 — 59,5 і на ПД4 — 85,7 %.

Таким чином, на сінокосах, у результаті господарського користування, видовий склад бобових істотно не змінюється і не спостерігається також зсув їхньої фітомаси у приземні шари травостою. Їхня загальна кількість на ФД3 становить 41,4 % відносно контрольної ділянки, що відповідає 38,4 г/м², зокрема протеїну — 1,3 г/м² (втрати протеїну, порівняно з контрольною ділянкою, становлять 1,9 г/м²).

На відміну від цього на пасовищах з посиленням пасовищних навантажень змінюється флористичний склад — зменшується трапляння *T. pratense*, *L. corniculatus*, *M. falcata*. *V. cracca* елімінується практично повністю. Проте у травостої закономірно збільшується частка *T. repens*. Тому при формальному підрахунку на пасовищах з надмірним навантаженням (ПД4) зберігається 63,5 % бобового компонента, порівняно з контрольною ділянкою, що становить 58,9 г/м² зеленої маси і 2,1 г/м² протеїну (втрати протеїну дорівнюють тільки 1,1 г/м²). Але за рахунок концентрування зеленої надземної маси бобових у шарі 0–5 см їхня реальна пасовищна продуктивність становить лише 8,4 г/м² і протеїну — 0,3 г/м².

Висновки

Отже, пасовищні та сінокісні навантаження, що посилюються, призводять до загального зниження продуктивності лучного фітоценозу, а також зміни вертикальної структури травостою. Випасання є найпотужнішим модифікатором, який спричинює не тільки зниження продуктивності лук і висоти травостою (сінокісіння справляє такий самий ефект), а й чітко виражену концентрацію основної фітомаси у найнижчому шарі (0–5 см). Це значно знижує загальну продуктивність лук з ненормованими пасовищними навантаженнями, оскільки зменшується доступність зеленої маси і для споживання тваринами, і для заготівлі сіна. Нерегульоване сінокісіння, як і надмірне

випасання, зумовлюють загальну деградацію лучного травостою та істотне зниження виходу протеїну, що робить такий тип користування заплавленими природними луками економічно не вигідним.

1. *Балашев Л.С., Сипайлова Л.М., Соломаха В.А., Шеляг-Сосонко Ю.Р.* Типология лугов Украины и их рациональное использование. — Киев: Наук. думка, 1988. — 240 с.
2. *Боровиков В.П., Боровиков И.П.* Statistica: статистический анализ и обработка данных в среде Windows. — М.: Филинь, 1997. — 608 с.
3. *Гаврильева Л.Д.* Пастбищная дигрессия и рациональное использование аласов Лено-Амгинского междуречья (Центральная Якутия): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Уфа, 2003. — 17 с.
4. *Лобанова И.Н.* Влияние пастбищного режима на структуру степных сообществ юго-восточного Забайкалья // Эколого-биол. особенности и продуктивность лугопастбищных растений Забайкалья: Тез. докл. научно-произв. конф. — Улан-Удэ: Бурятский ин-т естеств. наук, 1971. — С. 79—80.
5. *Макаревич В.Н.* Об изучении природы и опада надземной части луговых растительных сообществ // Ботан. журн. — 1968. — 53, № 8. — С. 1160—1169.
6. *Работнов Т.А.* Фитоценология. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. — 296 с.
7. *Растительные белки и их использование в кормлении сельскохозяйственных животных* / Под ред. Э.Э. Магона. — Л.: Колос, 1964. — 216 с.

Рекомендує до друку
Ю.Р. Шеляг-Сосонко

Надійшла 29.09.2005

Е.С. Кирильчук

Сумський національний аграрний університет

ВЕРТИКАЛЬНА СТРУКТУРА ЛУГОВОГО ТРАВСТОЯ В УМОВАХ ПАСТБИЩНОЇ І СЕНОКОСНОЇ НАГРУЗОК

Установлена селективність впливу випасу і сенокосу на основні ботанічні групи лугового травостою. Змінення в травостое на пастбищному градієнті пов'язані не тільки зі зниженням його загальної продуктивності і висоти, характерним для лугов з сенокосною навантаженням. Випасання також трансформуватиме вертикальну структуру травостою зі зміщенням загальної фітомаси в нижній приземний шар (0—5 см). Це значно знижує продуктивність пастбищ, зменшуючи доступність зеленої маси для тварин і заготовки сена при суттєвому зниженні вмісту протеїну.

Ключевые слова: вертикальная структура травостоя, пастбищные и сенокосные нагрузки, селективность, продуктивность травостоя

K.S. Kirilchuk

Sumy National Agrarian University

THE MEADOW GRASS-STAND VERTICAL STRUCTURE IN CONDITIONS OF GRAZING AND HAYMAKING LOADS

The selective influence of grazing and haymaking to main botanical groups (grasses, legumes and herbs) of meadow grass-stand was studied. The grass-stand changing along grazing gradients it is doing not only decreasing of grass-stand general production and high. Besides grazing leads to meadow vertical structure transformation with the displacements of general phytomass to the low layer (0—5 cm). This lowers the production of pastures lowering green mass accessibility for animals and for hay storage when the contents of protein are low.

Key words: vertical structure of grass-stand, grazing and haymaking loads, selectivity, grass-stand productivity