

## ПЕРІОДИЗАЦІЯ ОНТОГЕНЕЗУ ТА ОНТОГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ *Vicia cracca* L. НА ЗАПЛАВНИХ ЛУКАХ ПІВНІЧНОГО СХОДУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ГОСПОДАРСЬКОГО КОРИСТУВАННЯ

К. С. Кирильчук, к.б.н., доцент, Сумський національний аграрний університет

Вивчено особливості періодизації онтогенезу *Vicia cracca* L. на природних заплавних луках річки Псел (Північний Схід України). Онтогенез раметів виду включає вісім онтогенетичних станів: *j*, *im*, *v*, *g*<sub>1</sub>, *g*<sub>2</sub>, *g*<sub>3</sub>, *ss* та *s*. Аналіз онтогенетичної структури її популяцій на пасквальному та фенісиціальному градієнтах показав, що онтогенетична категорія популяцій *V. cracca* зберігається нормально, але у популяціях при збільшенні навантаження зникають ювенільні особини і збільшується частка субсенільних особин. Встановлено вразливість популяцій *V. cracca* до надмірних пасовищних навантажень (вид випадає із лучного травостою вже на ступенях градієнту ПД3 та ПД4) і відносну їх стійкість до сінокосінь.

**Ключові слова:** заплавні луки, пасквальный та фенісиціальний градієнти, онтогенез, онтогенетична структура популяцій, *Vicia cracca* L.

**Постановка проблеми.** Сьогодні гостро постає питання про збереження та раціональне використання фітоценозів заплавної лучної рослинності, які знаходяться в умовах значного антропопресингу, перш за все, в результаті нерегульованих пасовищних та сінокісних навантажень. Результати популяційних досліджень можуть слугувати базою для розробки науково обґрунтованих рекомендацій щодо раціонального користування луками. Це пов'язано з тим, що вони дозволяють з'ясувати особливості функціонування та пороги стійкості окремого виду та фітоценозу у цілому. Однією із складових популяційного аналізу є вивчення онтогенетичної структури популяцій, яка відображає такі важливі процеси, як інтенсивність відтворення і швидкість зміни поколінь, що є показником стійкості популяційної системи. Тому вивчення особливостей проходження етапів онтогенезу бобовими як цінного компоненту лучних травостоїв, які збагачують кормове сіно протеїном, є актуальним і з наукової, і з практичної точок зору.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Періодизації онтогенезу різних видів лучних рослин, зокрема бобових, присвячено досить багато робіт [13]. Запропоновано короткі визначальні ключі онтогенетичних станів [2, 15]. Для однорічних і багаторічних видів роду *Vicia* також складена періодизація онтогенезу [5, 18]. Однак більшість розробок щодо періодизації онтогенезу лучних трав виконувалися дослідниками на луках лісової зони, особливо її північної частини. Крім того, цілий ряд пропозицій про періодизацію онтогенезу бобових було зроблено на підставі вирощування трав у штучних посівах, що не завжди відповідає ходу онтогенезу рослин на природних заплавних луках.

Нераціональне користування заплавними луками веде до значних змін у флористичному складі та структурі лучного травостою, які залежно від причин, що їх викликають, класифікують на пасовищну (пасквальну) та сінокісну (фенісиціальну) дигресії [3, 10, 16].

Співвідношення у популяціях особин різних

онтогенетичних станів відображає онтогенетичну структуру популяцій виду, яка несе важливу інформацію про процеси відтворення у популяціях [7]. К.А.Малиновський і Й.В.Царик [11] наголошували, що онтогенетична структура популяцій є однією з найважливіших ознак, які слід враховувати при їх експлуатації. В оптимальних умовах зростання у багатьох трав'янистих рослин основу популяції складають віргінільні й генеративні рослини, але на луках за високих пасовищних навантажень у популяції починають переважати старі генеративні й субсенільні особини [14]. Наголошувалася ця закономірність і для деяких видів бобових трав: в умовах, близьких до оптимуму, звичайно реєструються нормальні, повночленні або неповночленні за онтогенетичним складом популяції [1]. В неоптимальних умовах в усіх бобових у популяціях підвищується частка генеративних і постгенеративних рослин і знижується частка передгенеративних [6, 17]. Більшість цитованих вище робіт виконувалися на луках лісової зони Росії. На луках лісостепової зони України такі дослідження вкрай нечисленні.

**Мета досліджень.** Метою роботи було обрано вивчення особливостей онтогенезу *Vicia cracca* L. та аналіз онтогенетичної структури її популяцій на різних ступенях пасовищної та сінокісної дигресії заплавних лук Північного Сходу України.

**Вихідний матеріал, методика та умови проведення досліджень.** Вивчення онтогенезу та онтогенетичної структури *V. cracca* на основі класифікації етапів онтогенезу, розробленої Т.О. Работновим [12], проводилося на заплавних луках р. Псел (в межах Сумської області) на пасквальному та фенісиціальному градієнтах, які включали відповідно п'ять (ПД0 – ПД4) і чотири (ФД0 – ФД3) ступені дигресії [8]. Для вивчення онтогенетичної структури на ділянках площею 0,25 м<sup>2</sup> враховувалася кількість особин різного онтогенетичного стану. Було визначено онтогенетичну приналежність більше ніж 700 особин (переважно, раметів). Як ключі та діагнози для визначення приналежності особин до того або

іншого онтогенетичного стану використовували вже наявні розробки та власні спостереження. Тип популяцій встановлювався відповідно до підходу, запропонованого Т.О.Работновим, який виділяв три основні категорії – інвазійні, нормальні та регресивні [12]. Відповідно до отриманих результатів було побудовано онтогенетичні спектри популяцій досліджуваного виду на різних ступенях пасквального та фенісиціального градієнтів. Для інтегральної оцінки онтогенетичної структури популяцій було використано індекси І.М. Коваленка – індекс відновлювання ( $I_{inn.}$ ), індекс генеративності ( $I_{gen.}$ ), індекс старіння ( $I_{sen.}$ ) та індекс віковості ( $I_{aet.}$ ) [9].

*Vicia cracca* L. – один із бобових компонентів лучного травостою, який являє собою багаторічну кореневищну рослину, що характеризується одночасним вегетуванням декількох пагонів [4]. Рослини зацвітають звичайно на 4 – 5 році життя. Розмножується насіннєвим і вегетативним шляхом. Протягом сезону цвітіння починається пізніше, порівняно з іншими бобовими. Зростає на заплавах луках часто куртинами. Віддає перевагу ґрунтам високої родючості. Це посухостійкий і зимостійкий вид. Витримує рН

ґрунту від 4,5 до 8,8, але частіше зустрічається на нейтральних ґрунтах. Мезофіт. Добре переносить надлишок вологи. Витримує підтоплення весняними водами до 50 – 60 днів. Вміст протеїну в зеленій масі до 30%. Горошок мишачий мало стійкий до випасання, більш стійкий до скошування вид [4].

**Результати досліджень.** На підставі літературних даних і власних спостережень онтогенез *V. cracca* в умовах заплавної лук лісостепової зони України включає наступні онтогенетичні стани:

Проростки (р) – проростання підземне. Перші 2-3 листки двійчасті з лінійно-ланцетовидними листочками. Головний корінь не галузиться.

Ювенільні рослини (j) – маленькі рослини з 2-3 листками, що частково розгорнулися, у яких є 2-3 пари листочків і короткий вусик. При вегетативному розмноженні це рамети, що розвиваються з бруньок підземних плагіотропних кореневищ.

Слід відмітити, що такі рослини зустрічаються рідко. Звичайно популяція формується раметами. Їхня періодизація заснована на наступних ознаках (рис. 1):

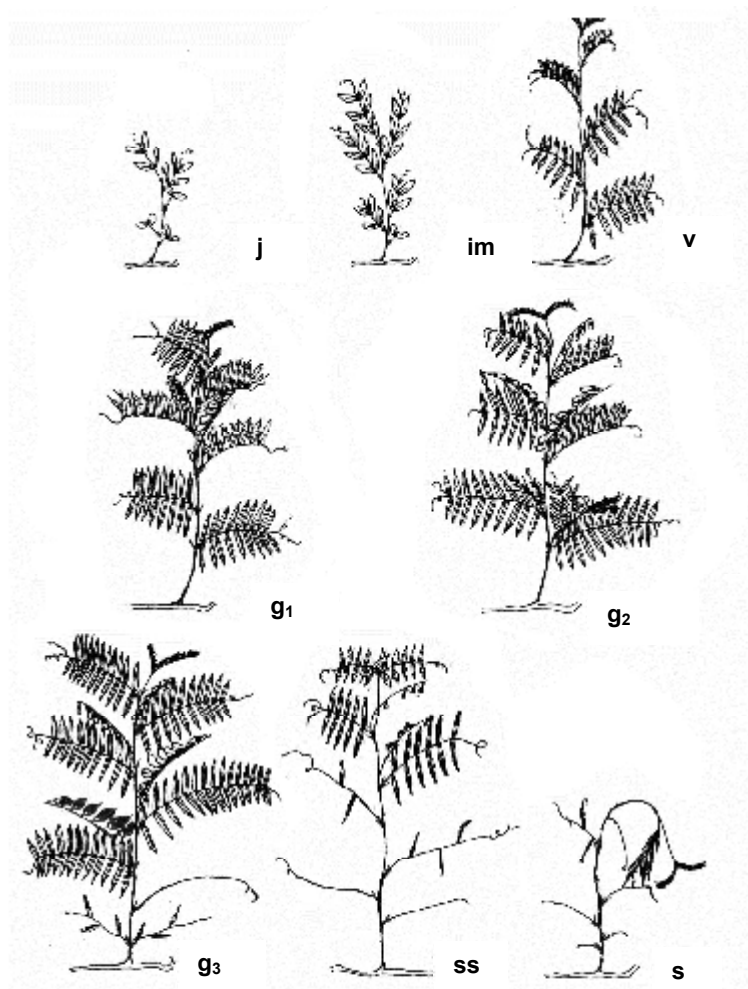


Рис. 1. Онтогенетичні стани *Vicia cracca* L. (рамети)

Ювенільні рослини (j) – рамети, що почали | формуватися з 1-2 листками із 2-3 парами ли-

сточків, які частково розгорнулися.

Іматурні (im) – головний пагін подовжений, листки типової для дорослих рослин форми. Бічних пагонів немає або вони тільки починають формуватися.

Віргінільні (v) – не квітучі вегетуючі особини, що повністю сформувалися. Є розвинені бічні пагони.

Молоді генеративні (g<sub>1</sub>) – молоді квітучі рослини, кількість бутонів і квіток незначна. Триває ріст рослини у висоту й галузнення.

Середні генеративні (g<sub>2</sub>) – добре розвинені рослини, що знаходяться у повному цвітінні. Починається плодоутворення.

Старі генеративні (g<sub>3</sub>) – листки в нижній частині головного пагону починають підсихати. Бу-

тони майже відсутні. Переважають зрілі плоди.

Субсенільні (ss) – головний пагін майже засохлий. Є залишки плодів, що розкрилися. Ростові процеси припинилися.

Сенільні (s) – повністю сухі рослини, що закінчили свій життєвий цикл.

Дослідження онтогенетичної структури показало, що онтогенетичний спектр популяцій *V. cracca* на контрольних ділянках (ПД0, ФД0) нормальний, повночленний (відсутні тільки сенільні рослини) з піком на генеративних особинах g<sub>2</sub>. Генеративність популяцій *V. cracca* складає 52 %. Індекс відновлення 38 %, індекс старіння 19 % (табл. 1). Онтогенетична категорія популяцій, за Т.О.Работновим, – нормальна.

Таблиця 1

**Онтогенетичні індекси популяцій на різних ступенях пасквального та фенісиціального градієнтів**

Ступені градієнту	Основні індекси характеристики онтогенетичного складу популяцій			
	I <sub>відновлення</sub>	I <sub>генеративності</sub>	I <sub>старіння</sub>	I <sub>віковості</sub>
ПД0	0,38	0,52	0,19	0,50
ПД1	0,41	0,47	0,12	0,12
ПД2	0,14	0,52	0,37	0,37
ПД3	-	-	-	-
ПД4	-	-	-	-
ФД0	0,38	0,52	0,19	0,50
ФД1	0,46	0,46	0,15	0,33
ФД2	0,18	0,79	0,21	1,17
ФД3	0,15	0,79	0,38	2,53

Таблиця 2

**Онтогенетична структура популяцій на різних ступенях господарських градієнтів**

Ступені градієнту	Онтогенетичні стани, %							
	j	im	v	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	g <sub>3</sub>	ss	s
<b>Пасквальний градієнт</b>								
ПД0	4,8	19,0	14,3	14,3	28,6	9,5	9,5	0
ПД1	0	17,6	23,5	11,8	29,4	5,9	5,9	0
ПД2	0	2,9	11,4	8,6	28,6	14,3	22,9	0
ПД3	-	-	-	-	-	-	-	-
ПД4	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Фенісиціальний градієнт</b>								
ФД0	4,8	19,0	14,3	14,3	28,6	9,5	9,5	0
ФД1	7,7	15,4	23,1	15,4	23,1	7,7	7,7	0
ФД2	3,0	6,1	9,1	24,2	36,4	18,2	3,0	0
ФД3	2,9	2,9	8,8	17,6	29,4	32,4	5,9	0

З урахуванням наукової та господарської актуальності проблеми було детально проаналізовано трансформацію онтогенетичних спектрів *V. cracca* окремо на пасквальному й фенісиціальному градієнтах (табл. 1, 2).

Як показали результати дослідження, *V. cracca* – мало стійкий до випасання вид, на пасовищах до ступеня ПД3 – ПД4 вид повністю випадає з травостою, і аналіз онтогенетичного складу популяцій було проведено тільки на ступенях ПД0 – ПД2. На цих ступенях популяції *V. cracca* залишаються нормальними повночленними (рис. 2). Їхня генеративність лежить на рівні 47 – 52 % (табл. 2). Пік чисельності, як і на контрольних ділянках, спостерігається на особинах g<sub>2</sub>. До ступеня ПД2 дуже рідко трапляються сходи *V. cracca*

й різко знижена частка ювенільних рослин. Зате в популяції до 22 % зростає частка субсенільних особин. Аналогічну структури має онтогенетичний склад популяцій *V. cracca* й на сінокошах (рис. 3), де пік чисельності також зберігається на генеративних рослинах, генеративність популяцій підвищується до 79 %, помітного зниження частки всіх онтогенетичних станів передгенеративних рослин не спостерігається. Слід відмітити, що досліджуваний вид присутній на всіх ступенях фенісиціального градієнту. В цілому, індекс відновлення популяцій *V. cracca* за обома градієнтами має тенденцію до зниження (табл. 1). Більшою мірою це виражене на пасовищному градієнті. Таким чином, популяції *V. cracca* стійкіші до режиму сінокошіння, ніж до випасання.

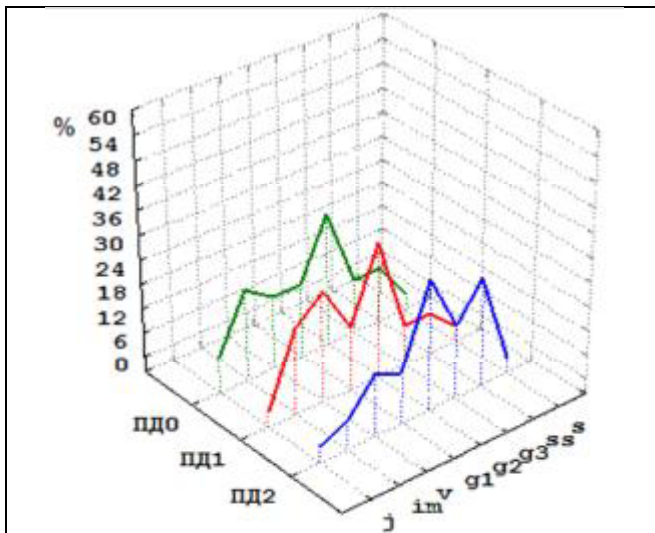


Рис. 2. Онтогенетичний спектр популяцій *V. cracca* на пасквальному градієнті.

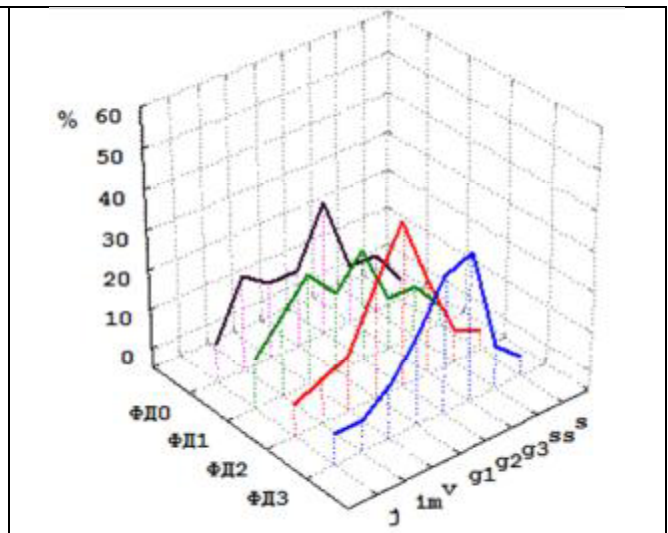


Рис. 3. Онтогенетичний спектр популяцій *V. cracca* на фенісіціальному градієнті

**Висновки.** Проведені дослідження дозволили описати особливості проходження онтогенезу *V. cracca* – одного із цінних бобових компонентів природних заплавних лук Північного Сходу України. Онтогенез раметів досліджуваного виду включає вісім онтогенетичних станів – j, im, v, g<sub>1</sub>, g<sub>2</sub>, g<sub>3</sub>, ss, s. Проростки (генети) зустрічаються достатньо рідко, що свідчить про те, що основним способом розмноження *V. cracca* на луках є вегетативний.

*V. cracca* – мало стійкий до випасання вид, на пасовищах до ступенів ПД3 – ПД4 він повністю випадає з травостою. На сінокісному градієнті *V. cracca* зберігається на всіх чотирьох ступенях градієнту – від ФД0 до ФД3.

Аналіз онтогенетичної структури її популяцій на пасквальному та фенісіціальному градієнтах показав, що онтогенетична категорія популяцій *V. cracca* зберігається нормальною, але у популяціях при збільшенні навантаження зникають ювенільні особини і збільшується частка субсенільних особин. Так, на контрольних

ділянках (ПД0, ФД0) онтогенетичний спектр популяції нормальний з піком на генеративних особинах g<sub>2</sub>. Генеративність популяцій *V. cracca* складає 52 %. Індекс відновлення 38 %, індекс старіння 19 %. Онтогенетична категорія популяцій, за Т.О.Работновим, – нормальна. На ступенях пасовищного градієнта генеративність популяцій *V. cracca* лежить на рівні 47 – 52 %, пік чисельності, як і на контрольних ділянках, спостерігається на особинах g<sub>2</sub>, частка субсенільних особин у популяції зростає до 22 %. На фенісіціальному градієнті генеративність популяцій збільшується до 79 %, значного зниження частки передгенеративних особин не спостерігається. Хоча за обома градієнтами індекс відновлення популяцій *V. cracca* має тенденцію до зниження (на пасовищному градієнті більшою мірою).

Таким чином, *V. cracca* – бобовий компонент лучного травостою, який добре витримує сінокісні навантаження і є вразливим до надмірних пасовищних навантажень.

#### Список використаної літератури:

1. Бармак І. М. Сучасний стан популяцій *Astragalus dasyanthus* Pall. на Кіровоградщині / І. М. Бармак // Екол.-біол. дослідж. на природних та антропогенно змінених територіях. – Кривий Ріг, 2002. – С. 26-28.
2. Диагнозы и ключи возрастных состояний луговых растений / Т. И. Серебрякова, Л. Е. Гатцук, Л. А. Жукова, Е. И. Курченко. – М. : МГПИ им. В.И. Ленина, 1983. – Ч. II. – 96 с.
3. Дымова Т. В. Сукцессионные особенности изменения растительного покрова дельты Волги под влиянием деятельности человека: монография / Т. В. Дымова. – Астрахань : Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет». – 2014. – 138 с.
4. Егорова В. Н. Горошек мышиный / В. Н. Егорова // Биологическая флора Московской области». – М. : МГУ, 1978. – Вып. 4. – С. 114-126.
5. Егорова В. Н. Горошек мышиный (*Vicia cracca* L.) / В. Н. Егорова // Диагнозы и ключи возрастных состояний луговых растений. – М. : МГПИ им. В.И. Ленина, 1983. – Ч. 2. – С. 86-91.
6. Зеленчук Т. К. Биология семенного размножения луговых растений в фитоценозах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. біол. наук: спец. 03.00.03 «Ботаника» / Т. К.Зеленчук. – Київ, 1973. – 41 с.
7. Злобин Ю. А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста : монография / Ю. А. Злобин. – Сумы : Университетская книга, 2009. – 263 с.
8. Кирильчук К. С. Популяційний аналіз бобових на заплавах луках річки Псел в умовах госпо-

дарського користування): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.05 «Ботаника» / К. С. Кирильчук. – Київ, 2007. – 22 с.

9. Коваленко І. М. Популяції *Calluna vulgaris* (L.) Hull. в лісових фітоценозах Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський» (Сумська область, Україна) / І. М. Коваленко // Чорноморський ботан. журн. - Т. 11, № 4. - 2015. – С. 438 - 448.

10. Куркин А. А. Эколого-генетическая классификация лугов Окской поймы как основа для выявления оптимальных ступеней их пастбищной дигрессии / А. А. Куркин // Ботан. журн., 2003. – Т. 88, № 3. – С. 18 – 29.

11. Малиновський К. А. Роль популяційної біології в ботанічному ресурсознавстві / К. А. Малиновський, Й. В. Царик // Укр. ботан. журн., 1993. – Т. 50, № 5. – С. 5 – 12.

12. Работнов Т. А. Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии / Т. А. Работнов // Проблемы ботаники – М.–Л. : Изд-во АН СССР, 1950 – С. 465 – 483.

13. Смирнова О. В. Критерии выделения возрастных состояний и особенности ходе онтогенеза у растений различных биоморф / О. В. Смирнова, Л. Б. Заугольнова, Н. А. Торопова и др. // Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). - М. : Наука, 1976.

14. Трубина М. Р. Возрастная структура популяций травянистых растений в условиях стресса (на примере *Crepis tectorum* L.) / М. Р. Трубина, А. К. Махнев // Экология. – 1999. – № 2. – С. 116 – 120.

15. Ценопопуляции растений (Очерки популяционной биологии) / Л. Б. Заугольнова, А. А. Жукова., А. С. Комарова, О. В. Смирнова. – М. : Наука, 1988. – 184 с.

16. Уртнасан М. М. Пастбищная дигрессия в степях Центральной Монголии (на примере сомона Батсумбэр Центрального аймака Монголии) / М. М. Уртнасан, Е. Л. Любарский // Ученые записки Казанского университета: Естественные науки. – 2013. – Т. 155. – Кн. 1. – С. 158 – 170.

17. Цибанова Н. А. Жизненный цикл и возрастная структура популяций *Trifolium montanum* L. (Leguminosae) на остепненных лугах левобережья р. Оки / Н. А. Цибанова // Бюлл. МОИП, отд. биол., 1990. - Т.95, вып. 4. - С. 108-110.

18. Шейпак О. А. Биоморфологическая характеристика и особенности популяционной структуры некоторых однолетников рода *Vicia* L.: Автореф. дис... к-та. биол. н. / Шейпак О. А. – М. : МГУ им. В.И. Ленина, 1994. – 16 с.

#### **ПЕРИОДИЗАЦИЯ ОНТОГЕНЕЗА И ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ VICIA CRACCA L. НА ПОЙМЕННЫХ ЛУГАХ СЕВЕРО-ВОСТОКА УКРАИНЫ В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ**

**К. С. Кирильчук**

Изучены особенности периодизации онтогенеза *Vicia cracca* L. на природных пойменных лугах реки Псел (северо-восток Украины). Онтогенез раметов вида включает восемь онтогенетических состояний: *j*, *im*, *v*, *g*<sub>1</sub>, *g*<sub>2</sub>, *g*<sub>3</sub>, *ss* та *s*. Анализ онтогенетической структуры ее популяций на пасквальном и фенисициальном градиентах показал, что онтогенетическая категория популяций *V. cracca* сохраняется нормальной, но в популяциях при увеличении нагрузки исчезают ювенильные особи и увеличивается доля субсенильных особей. Установлена уязвимость популяций *V. cracca* к чрезмерным пастбищным нагрузкам (вид выпадает из лугового травостоя уже на ступенях градиента ПД3 и ПД4) и относительную их устойчивость к сенокосу.

**Ключевые слова:** пойменные луга, пасквальный и фенисициальный градиенты, онтогенез, онтогенетическая структура популяций, *Vicia cracca* L.

#### **ONTHOGENESIS PERIODIZATION AND ONTHOGENETIC STRUCTURE OF VICIA CRACCA L POPULATIONS ON THE FLOOD MEADOWS OF NORTH-EASTERN UKRAINE IN THE CONDITIONS OF AGRICULTURAL USE**

**K. S. Kyrylchuk**

The periodization features of *Vicia cracca* L. onthogenesis on the natural flood meadows of the Psel river (the north-eastern of Ukraine) have been studied. The onthogenesis of species ramets includes eight ontogenetic stages: *j*, *im*, *v*, *g*<sub>1</sub>, *g*<sub>2</sub>, *g*<sub>3</sub>, *ss* and *s*. The analysis of onthogenetic structure of the populations on the pascual and fenisicial gradients has shown that onthogenetic category of *V. cracca* populations remains normal, but at increase in load the juvenal individuals in the populations disappear and the share of subse-nile individuals increases. The research results demonstrated considerable vulnerability of *V. cracca* populations to the excessive pascual loads (the species disappeared from the grass stand on PD3 and PD4 stages) and their relative stability to haymaking.

**Key words:** flood meadows, pascual and fenisicial gradients, onthogenesis, onthogenetic structure of populations, *Vicia cracca* L.

Надійшла до редакції: 08.05.2016.

Рецензент: Коваленко І.М.