

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *ROSA CANINA* L. В НЕКОТОРЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ БАССЕЙНА РЕКИ ТИСЫ

В. Ю. Мандрик, Е. И. Павлина

Ужгородский государственный университет, кафедра ботаники

(Поступила 22 декабря 1986 года)

Аннотация

Изложены результаты биоморфологического исследования *Rosa canina* L. в трех популяциях Закарпатья. Приведены данные анализа внутри- и межпопуляционной изменчивости 17 вегетативных и генеративных признаков. Изучены полиморфизм и жизнеспособность пыльцевых зерен. Освещены наиболее важные эмбриональные процессы. Определена потенциальная и фактическая семенная продуктивность. Установлена оптимальная доза влияния лазерного облучения на прорастание семян из гипантиев разной спелости. Рассматриваются вопросы восстановления запасов этого ценного витаминноносного сырья путем создания природных культивируемых массивов.

Введение

Одной из важнейших задач современной систематики является изучение вида на уровне популяций, в пределах которых вид существует как таксономическая единица и протекают микроэволюционные процессы.

Исследование структуры природных популяций заключается в выявлении их полиморфизма и цельности на основе анализа особенностей признаков вегетативных и генеративных органов.

В значительной степени это относится к видам со сложными генетическими системами и специфическим способом репродукции, к которым принадлежит *R. canina*.

Бассейн р. Тисы, в пределах территории Закарпатья, создает своеобразные экологические условия для произрастания локальных популяций многих видов растений, в том числе и комплексного вида *Rosa canina* из состава которого известный флорист А. Маргиттай (MARGITTAI 1923) выделил 20 разновидностей. Позже видовой состав *Rosa* изучали П. Д. Ярошенко (1945), В. Г. Хржановский (1949), С. С. Фодор (1956, 1974). На уровне популяций *R. canina* не исследовалась.

Материал и методика

Наблюдения и сбор материала проводились в трех популяциях *R. canina*, расположенных в равнинно-предгорной зоне (197—620 м над ур. м., популяции 1 и 2) и нижнегорном поясе (821 м над ур. м., популяция 3) Украинских Карпат.

Для изучения биоморфологических особенностей, а также внутри- и межпопуляционной изменчивости вида из каждой популяции рендомным методом отбиралось 50 генеративных особей, которые исследовались по 17 морфологическим признакам. Полученные цифровые данные обрабатывались вариационно-статистическими методами (Вевер 1961, Плохинский 1970, Зайцев 1973). Определялись основные статистические показатели, проводились корреляционный и регрессионный анализы. Расчеты проведены на ЭВМ ЕС—1020, программа составлена на алгоритмическом языке FORTRAN — IV.

Морфология пыльцевых зерен изучалась при помощи сканирующего электронного микроскопа (JEM—35 С), жизнеспособность пыльцевых зерен исследовалась антморфологическим методом, предложенным С. С. Хохловым (1971), с помощью люминесцентной микроскопии и проращиванием пылцы на искусственных питательных средах с разной концентрацией сахарозы.

Эмбриологические исследования были проведены по общей цитологической методике (Паушева 1980 и др.). Рисунки выполнялись рисовальным аппаратом РА—4, микросъемка — с помощью микроскопа Ergaval-Zeiss с микрофотографическим устройством mf-matic, а также стереоскопического микроскопа МБС—9.

Изучалось влияние лазерного излучения на всхожесть семян путем облучения их монохроматическим красным светом He—Ne лазера ОКГ—15 с мощностью излучения 15 мвт, длиной волны 6328 Å. Время экспозиции выбиралось произвольно. Определение семенной продуктивности проводилось по методике Т. А. Работнова (1969) и И. В. Вайнагия (1974).

Результаты

До настоящего времени *R. canina* на уровне популяций не исследовалась, тогда как это необходимо и при флористических, и при цитозембриологических исследованиях для полного понимания микроэволюционных и репродуктивных процессов в пределах сложных в таксономическом отношении видов.

Для изучения биоморфологических особенностей *R. canina* применен анализ внутри — и межпопуляционной изменчивости вегетативных и репродуктивных признаков. Географическая изменчивость исследовалась по 17 признакам (таблица 1).

Анализ внутривидовой изменчивости вегетативных и репродуктивных признаков *R. canina* показал, что подавляющее большинство из них имеет среднюю степень варьирования ($V = 11—20\%$). Полиморфизм таких признаков, как 1, 2, 3, 4, 11, 12, 13, 14, 17 довольно высок ($V > 20\%$) и определяется экологическими условиями местообитания. Признаки с низкой и средней степенью варьирования могут использоваться в качестве критериев морфологической дифференциации популяций, поскольку они довольно стабильны и не зависят в значительной степени от экологических факторов.

Характер варьирования признаков популяций в пределах одного высотного пояса в основном совпадает. Изменчивость признаков популяций из разных поясов имеет свои особенности, в результате чего кривые коэффициентов вариации не тождественны (рис. 1). В популяциях обоих поясов наблюдается корреляция между 11 признаками. Взаимосвязь между изучаемыми признаками выражается в виде линейной функции и представлена показателями уравнений регрессии.

Анализ межпопуляционной изменчивости показал, что процент разхождения между популяциями из одного пояса составляет 27,78%, а между популяциями из разных поясов — 33,33 — 38,89%. Биоморфологические исследования дают возможность сделать вывод о том, что такие признаки, как 4, 6, 11, 12, 13, 14, 15 и 16 имеют значение в систематике для определения микровидов в пределах сложного комплексного вида *R. canina*.

Таблица 1. Географическая изменчивость признаков разных популяций *R. canina* L.

№№ П/П	Признак	Популяции		
		1	2	3
1.	Длина однолетних побегов, мм	106,36	91,32	106,06
2.	Длина двухлетних побегов, мм	115,18	106,88	108,56
3.	Количество плодов на побегах	2,34	1,90	1,72
4.	Количество цветов на побегах	3,06	2,46	1,92
5.	Длина гипантия, мм	19,25	16,08	14,04
6.	Диаметр гипантия, мм	9,98	8,17	8,73
7.	Общая длина листьев, мм	95,24	80,60	84,62
8.	Длина верхних листьев, мм	37,04	31,92	33,32
9.	Длина средних листьев, мм	33,14	27,40	29,40
10.	Длина нижних листьев, мм	27,04	21,74	24,00
11.	Длина шипов на однолетних побегах, мм	4,17	3,54	3,72
12.	Диаметр шипов у основания на однолетних побегах, мм	4,08	3,60	3,73
13.	Длина шипов на двухлетних побегах, мм	4,55	4,07	4,55
14.	Диаметр шипов у основания на двухлетних побегах, мм	4,76	4,51	5,28
15.	Длина шипов на старых побегах, мм	8,55	7,49	7,88
16.	Диаметр шипов у основания на старых побегах, мм	8,68	8,00	9,29
17.	Количество семян в гипантии	25,70	17,08	17,86

ПРИМЕЧАНИЕ: обведены и соединены средние значения признаков, между которыми отсутствует достоверная разница.

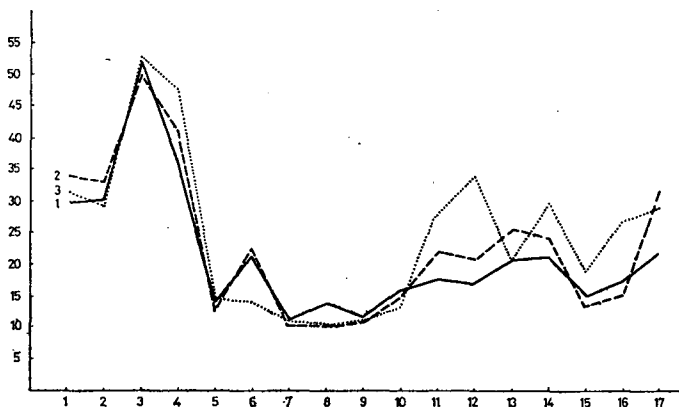


Рис. 1. Характер варьирования признаков популяций *Rosa canina* L. 1, 2 — предгорный пояс; 3 — нижнегорный пояс

По большинству изученных взаимосвязей между признаками все популяции *R. canina* относятся к одной генеральной совокупности. Математические данные свидетельствуют, что *R. canina* является комплексным видом и в пределах локальных популяций может иногда выщеплять микровиды.

Полиморфность *R. canina* проявляется как в макроморфологических чертах, так и в микроморфологических, в частности в размерах пыльцевых зерен. Высокий процент дефектных пыльцевых зерен карликовых и гигантских — указывает на склонность таких видов к апомиктическому способу размножения (Хохлов, Зайцева, Куприянов, 1978) и одновременно снижает качество пыльцы, необходимой для опыления.

В исследованных популяциях микроспорогенез протекает со значительными отклонениями от нормы, но морфологически аномалии в процессе мейоза до стадии синapsиса не выявляются. В телофазе II вследствие неравномерного распределения унивалентов в анафазах I, II образуется несколько морфологически неравноценных ядер: гигантские, карликовые и ядра нормальных размеров. Нормальные ядра содержат по семь хромосом, образующихся при расхождении конъюгирующих хромосом (бивалентов). Гигантские ядра могут иметь в своем составе кроме основного набора ($n=7$) и унивалентные хромосомы; карликовые содержат униваленты. Из одного микроспороцита может возникать от пяти до десяти ядер различных по размерам и содержащих несбалансированное количество хромосом.

Пыльцевые зерна различны и по величине, и по форме. Размеры их варьируют от 5 до 70 мкм в диаметре (таблица 2). Сравнивая степень фертильности и стерильности пыльцевых зерен *R. canina* во всех исследованных популяциях,

Таблица 2. Полиморфизм и жизнеспособность пыльцевых зерен *Rosa canina* L.

Популяция	Типы пыльцевых зерен					
	нормальные, $d=40-50$ мкм		мелкие, $d=10-20$ мкм		гигантские, $d=70$ мкм	
	Степень окрашивания ацтокармином					
	хорошо окрашенные	слабо окрашенные	хорошо окрашенные	слабо или неокрашенные	хорошо окрашенные	слабо или неокрашенные
1						
а) количество пыльцевых зерен	126	49	147	160	19	72
б) жизнеспособность в %	21,9	8,6	25,7	28,1	3,3	12,5
2						
а) количество пыльцевых зерен	132	154	153	165	22	77
б) жизнеспособность в %	23,1	9,4	23,4	26,8	3,8	13,5
3						
а) количество пыльцевых зерен	141	56	128	147	25	83
б) жизнеспособность в %	24,3	9,7	22,1	25,3	4,3	14,3

Всего фертильных пыльцевых зерен в % по популяциях 1—30,5; 2—32,5; 3—34.

следует отметить, что наивысший процент фертильности (34,0%) обнаружен в третьей популяции, а наименьший в первой. Анализ степени фертильности пыльцевых зерен указывает на то, что стерильность во всех популяциях превышает 50%. Это свидетельствует о том, что в каждой популяции только незначительное количество пыльцы имеет оплодотворяющую способность. Пыльцевые зерна с набором хромосом $n=7$ и диаметром $d=40-50$ мкм жизнеспособны, хорошо окрашиваются ацетокармином, прорастают на искусственной питательной среде (40% сахарозе), при воздействии акридинового оранжевого ядра их дают ярко зеленую флюоресценцию, а цитоплазма — оранжевую.

Для пыльцевых зерен семейства *Rosaceae* характерно наличие трех борозд. Нормальные пыльцевые зерна *R. canina* медитерально-трехбороздно-поровые, округло сфероидальные. Большой экваториальный диаметр 14,5 мкм, малый — 11 мкм, Экзина двухслойная, в области мезокольпима неравномерно утолщенная, по краям борозд бородавчатая. Скульптура пыльцевых зерен тонкоструйчатая, волнистая. Текстура мелкопятнистая (рис. 2). Дефектные пыльцевые

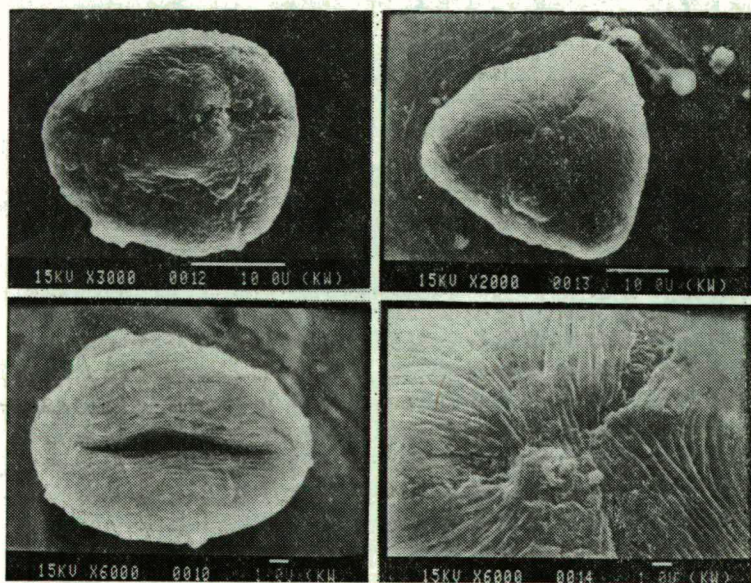


Рис. 2. Микрофотографии пыльцевых зерен *Rosa canina* L. Цифровые обозначения: первое — напряжение, кв; второе — увеличение; третье — номер кадра; четвертое — масштабная черта, мкм.

зерна сильно сжатые, борозды искривленные, мезокольпимы широкие, неправильной формы, полюса притупленные.

Литературные сведения, касающиеся эмбриологии рода незначительны (ЯСКНОМ 1922, HURST 1931). Нами изучались следующие эмбриональные процессы: мегаспорогенез и развитие женского гаметофита, оплодотворение, развитие эндосперма и зародыша. Установлено, что зародышевый мешок развивается из микропиллярной мегаспоры по *Polygonum* — типу. Иногда развивается

несколько зародышевых мешков (два-три), но зрелого состояния достигает один. Для *R. canina* характерный половой процесс размножения и в некоторых биотипов выявлен апомиксис — генеративная апоспория в сочетании с редуцированным партеногенезом. Оплодотворение осуществляется по промежуточному типу. Эндосперм нуклеарный. Развитие зародыша протекает по *Asterad* — типу. var. *Rosa*.

Интенсивность семенного размножения *R. canina* зависит от условий местообитания. Наибольшее количество семян дегенерирует в третьей популяции. Процент обсеменения нижегорной популяции (69,3%) ниже, чем процент обсеменения популяций из равнинно-предгорной зоны (74,4%). Лазерное облучение (доза 15 млн.) стимулирует прорастание семян. Прорастание наблюдается через сутки после посева, по сравнению с контрольными, прорастающими спустя 5—7 дней. Наивысший процент всхожести семян (плодиков) получен при изъятии их из полуспелых гипантиев.

В связи с возрастающими масштабами использования *R. canina* как подвоя и ценного витаминноносного сырья, возникает необходимость ее охраны. Предполагается восстановление запасов *R. canina* путём создания природных культивируемых массивов.

Литература

- Вайнагий И. В. (1974): О методике изучения семенной продуктивности растений. — Ботан. журн. 53, 826—831.
- Зайцев Г. Н. (1973): Методика биометрических расчетов. — М.: Наука. — 256 с.
- Маргиттай А. (1923): Взносы к флоре Подкарпатской Руси. — В кн.: Квартальник IV секции. Мукачево 1, 8—99.
- Паушева З. П. (1980): Практикум по цитологии растений. — М.: Колос. — 255 с.
- Плохинский Н. А. (1970): Биометрия. — М.: Изд-во Моск. ун-та. — 367 с.
- Работнов Т. А. (1969): Итоги изучения семенного размножения на лугах в СССР. — Ботан. журн. 54, 817—833.
- Фодор С. С. (1956): Растительный покров Закарпатской области. — Науч. зап. (Ужгород, ун-т, 17, 116—171).
- Фодор С. С. (1974): Флора Закарпаття. — Львів: Вища школа. — 207 с.
- Хохлов С. С., Зайцева М. И. (1971): Программа и методика выявления апомиктических форм растений во флоре СССР. — Ботан. журн. 56, 19—21.
- Хохлов С. С., Зайцева М. И., Куприянов П. Г. (1978): Выявление апомиктических форм во флоре цветковых растений СССР. — Изд-во Саратовского ун-та, 5—163.
- Хржановський В. Г. (1949): Шипшини Закарпатської області УРСР. — Ботан. журн., 6, 1, 58—73.
- Ярошенко П. Д. (1945): К истории и систематике секции *Caninae* Среп. рода *Rosa L.* — Известия, АН Арм. ССР 3, 15—19.
- HURST C. (1931): Embryosac Formation in diploid and polyploid species of Roseall. — London, Proc. Roy. Soc. 109, 126—148.
- TÄSCHOLD G. (1922): Zytologosche Studien über die Gattung Rosa. — Act. Hort. Berg. 7, 97—381.
- WEBER E. (1961): Grundriss der biologischen Statistik für Naturwissenschaftler, Landwirte und Mediziner. — Jena.

A *Rosa canina* L. néhány populációjának biomorfológiai sajátosságai a kárpátaljai Tisza-völgyben

V. J. MÁNDRIK és E. I. PAVLINA
Uzsgorodi Állami Egyetem Botanikai Tanszéke, Szovjetunió

Kivonat

E közleményben a *Rosa canina* három kárpátaljai populációjának biomorfológiai leírása szerepel. Feltárássra kerültek 17 populáció közötti vegetatív és generatív összefüggések. Meghatározást nyert virágporok polimorfizmusa, élettartama és fontosabb embriológiai processzusa. Megállapítást nyertek potenciális és valószínű terméshozamok és a kezelésük során alkalmazott lézersugár optimális dózisa. A vizsgálatok kiterjedtek a terméskék csírázás mértékének megfigyelésére különböző érettségi stádiumokban. Ismertetésre került ennek a vitamindús nyersanyagokat szolgáltató cserjének a Tisza-völgyben számára alkalmas területeken történő újratelepítésének módszere is.

Biomorfološke osobenosti nekih populacija *Rosa canina* L. u dolini Tise na podnožju Karpata

V. J. MANDRIK i E. I. PAVLINA

Katedra za botaniku, Državni univerzitet, Užgorod, SSSR /

Abstrakt

U radu se prikazuju biomorfološke osobenosti tri populacije *Rosa canina* sa područja Karpata. Konstatovana je vegetativna i generativna uslovljenost medju 17 populacija. Odredjen je polimorfizam, dužina života i značajni embriološki procesi polenovih zrnaca. Utvrđjena je potencijalna i realizovana fruktifikacija kao i optimalna doza korišćenih laserovih zrakova. Ispitivanjima je bilo obuhvaćeno i utvrđivanje stepena klijavosti plodova u različitim stadijumima zrelosti. Prikazane su i metode rekultivacije na pogodnim površinama u dolini Tise, ove žbunaste biljke, koja sadrži vitaminima bogate sirovine.