

Черепнин В. Л. Изменчивость семян сосны обыкновенной. Новосибирск, 1980.
Tillman-Sutela E., Kauppi A. The morphological background to imbibition in seeds of
Pinus sylvestris L. of different provenances // *Trees*. 1995. N 9. P. 123–133.

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН
Красноярск

Поступило 9 I 2003

ANALYSIS OF SOWING QUALITIES OF SEEDS AND THE FIRST
STAGE OF *PINUS SYLVESTRIS* L. DEVELOPMENT IN DIFFERENT
ECOTOPES

A. V. Pimenov, T. S. Sedelnikova, S. P. Efremov

SUMMARY

Field germination of seeds, height, injury and safety analysis of *Pinus sylvestris* L. various color-seeds forms seedlings were investigated. The experiment on peat soil of drained fen and on sandy soil of dry valley in south-taiga subzone (Tomsk region) was carried out. The seeds of population selections and ones of modeling trees from eight local ecotopes with different phytocoenoses end edapho-hydrothermal parameters for crop were used.

Some tendencies indicate forms and ecotopes peculiarities of seeds sowing qualities and condition of juvenile seedlings of Scots pine were revealed.

Раст. ресурсы, вып. 2, 2004

МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ
ERYSIMUM CHEIRANTHOIDES L. ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В
ЦЕНТРАЛЬНОМ СИБИРСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ
(Г. НОВОСИБИРСК)

© Э. М. Гонтарь, В. Н. Годин

Сердечные гликозиды (карденолиды) не имеют равноценных синтетических заменителей, и растения являются единственным источником их получения. К числу растений, содержащих большое количество карденолидов, относятся виды рода *Erysimum* L. сем. *Brassicaceae*. Из 17 видов этого рода, распространенных во флоре Сибири, 7 содержат карденолиды (Растительные..., 1986). Желтушник левкойный *Erysimum cheiranthoides* L. содержит гликозиды, близкие по действию к гликозидам наперстянки пурпуровой *Digitalis purpurea* L., в том числе эрихрозид, препарат из которого близок по действию к строфантину-К, получаемому из семян африканской лианы строфанта Комбе *Strophanthus kombe*, но намного активнее и менее токсичен (Маслова и др., 1998).

E. cheiranthoides — рудерально-сегетальный вид, космополит умеренной зоны (Сорные..., 1934). Распространен в Европе, Сибири, горах Средней Азии, на севере Китая и Японии, в Канаде, на севере Америки, в Арктической Аляске и Скандинавии (редко) (Арктическая..., 1975). Зарослей *E. cheiranthoides* не образует, и заготовка сырья не возможна. Создание сырьевой базы этого вида для получения препаратов кардиотонического действия значительно снизит зависимость отечественного производителя от импортных поставок, поэтому введение в культуру *E. cheiranthoides* является актуальной проблемой. Созданием и изучением особенностей формирования агропопуляций этого вида до настоящего времени не занимались.

В литературе предлагаются разные методы оценки состояния популяций и их особей: оценка по ключевым признакам с использованием корреляционного и факторного анализов (Злобин, 1980, 1989, 1996), оценка по комплексу признаков с применением графического способа (Заугольнова и др., 1993), оценка по 10-балльной шкале (Шманова, Кричфалуший, 1984), оценка полиморфизма популяций по фенотипическому составу (Животовский, 1982).

Цель настоящего исследования — изучить фенотипический и виталитетный состав посевов *E. cheiranthoides* в Центральном сибирском ботаническом саду (ЦСБС, г. Новосибирск). В задачи исследования входило определение частоты встречаемости морф в посевах семян различной репродукции, анализ структуры факторных связей морфологических признаков особей разных морф, оценка степени развития морфологических признаков у особей разных форм и степени полиморфизма агропопуляций, а также определение урожайности и структурного типа посевов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

При создании посевов *E. cheiranthoides* использовали семена, собранные в Горном Алтае (Онгудайский р-н, пос. Ело). В течение 1993—2000 гг. ежегодно ранней весной высевали семена каждой последующей репродукции на площади не менее 120—220 м² рядовым способом с расстоянием между рядами 70 см. Норма высева семян составляла 7 кг/га (3000 шт. семян на 1 пог. м). При данной норме посева семян сорняки в рядах отсутствовали, а между рядами их периодически уничтожали. Частоты встречаемости морф определяли в период начала созревания семян на учетных площадках в 1 пог. м в 10—15-кратной повторности. Площадки закладывали на типичных, т. е. несильно загущенных и неразрезанных участках. Структуру корреляционных связей у особей разных форм изучали с использованием метода корреляционных плеяд О. В. Терентьева (Шмидт, 1984) и метода главных компонент (Злобин, 1989). Корреляционные матрицы были получены на основе измерений 40—70 особей каждой морфологической формы. Анализ особей проводили по следующим параметрам: длина префлоральной и флоральной части побега, число и общая длина паракладнев, число стручков и семян в стручке, общее число семян на особи, масса побегов, стручков, корней, семян и особи в целом, а также репродуктивное усилие (отношение массы зрелых стручков с семенами к массе особи). Оценка степени развития признаков у разных форм проводили по 10-балльной шкале (Шманова, Кричфалуший, 1984). Виталитетные спектры посевов *E. cheiranthoides* определяли по методу Ю. А. Злобина (1980, 1989, 1996), в основе которого лежит разделение особей по ключевому признаку на три класса градации: низший

(с), средний (b) и высший (a). Особи, масса которых была более $x + t_{0.05}S_x$, относили к высшему, в интервале $x \pm t_{0.05}S_x$ — к среднему и менее $x - t_{0.05}S_x$ — к низшему классам (Злобин, 1980, 1989). Посевы с преобладанием особей высшего класса ($Q = 1/2(a + b) > c$) относили к процветающим, к равновесным — при равной встречаемости особей трех классов ($Q = 1/2(a + b) = c$) и к депрессивным — с преобладанием особей, относящихся к низшему классу ($Q = 1/2(a + b) < c$).

Оценку полиморфизма посевов проводили по коэффициенту сходства, предложенного Л. А. Животовским (1982), по формуле:

$$R = \sqrt{p_1 g_1} + \sqrt{p_2 g_2} + \sqrt{p_m g_m},$$

где R — показатель сходства, p_1, p_2, \dots, p_m — частоты морф в выборке из первого посева, а g_1, g_2, \dots, g_m — частоты морф в выборке из второго посева.

Значение показателя сходства $R = 0$ свидетельствует о том, что в посевах нет ни одной общей морфы, при $R = 0.8-0.9$ посевы относили к идентичным, $R = 0.7-0.8$ — сходным, $R = 0.5-0.6$ — близким и $R = 0.1-0.4$ — различным.

Оценку посевов по степени развития признаков разных форм проводили по 10-балльной шкале (Шманова, Кричфалуший, 1984). Сравнение особей разных форм проводили по длине префлоральной и флоральной частей побега, длине главного побега, числу боковых побегов (паракладиев), общей длине боковых побегов, массе особи и семян, репродуктивному усилию, числу листьев, длине и ширине наиболее развитого листа.

Сравнение корреляционной структуры связей морфометрических признаков особей разных форм проводили с помощью метода главных компонент. При этом первая главная компонента интерпретировалась как фактор общности (или сходства), вторая компонента отражала различия между матрицами по структуре связей (Ростова, 2000). Наиболее интерпретируемые результаты в анализе главных компонент были получены при ортогональном вращении Varimax normalized.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Ранее нами было выделено 4 формы (морфы) в природных популяциях *E. cheiranthoides* (Гонтарь, 1996). Неветвящаяся форма имела удлиненный безрозеточный побег, в пазухах листьев которого не образуются боковые побеги (паракладии). Акротонная форма формировала паракладии в пазухах листьев, начиная с 8–10-го листа. Мезотонная форма имела паракладии в пазухах листьев, начиная с 4–6-го листа. Базитонная форма — временно-розеточная, у которой паракладии начинали формироваться в пазухе семядольных листьев или 1–2-го настоящего листа. В разных эколого-ценологических условиях соотношение частот форм изменялось: в нарушенном степном сообществе преобладали особи базитонной формы, в лесных сообществах доминировали особи акротонной или неветвящейся форм (Гонтарь, 1996).

В составе посевов *E. cheiranthoides* в ЦСБС также встречались особи всех 4 форм. Однако их соотношение в изученных посевах было различно (табл. 1). В составе 7 посевов, включая посев 1993 г., в котором частоты морф были близкими таковым в посевах 1997 г., доминировали особи акротонной формы. В 1998 г. в посевах преобладали особи неветвящейся формы.

ТАБЛИЦА 1

Встречаемость и продуктивность особей различных форм в посевах *Erysimum cheiranthoides* в ЦСБС (г. Новосибирск)

| Год посева семян | Частоты морф | | | | Продуктивность сухой фитомассы, г/пог. м | | | | |
|---------------------|--------------|------|------|------|--|------|------|-----|-------|
| | | | | | особей | | | | всего |
| | А | М | Б | Н | А | М | Б | Н | |
| 1994 | 0.66 | 0.05 | 0.21 | 0.08 | 243.2 | 9.0 | 210 | 0.7 | 462.9 |
| 1995 | 0.50 | 0.05 | 0.11 | 0.34 | 200.6 | 26.5 | 98.8 | 4.4 | 330.3 |
| 1996 | 0.63 | 0.13 | 0.06 | 0.18 | 116.1 | 33.3 | 40.8 | 4.7 | 194.9 |
| 1997 | 0.85 | 0.10 | 0.05 | — | 234.5 | 25.6 | 36.1 | — | 296.2 |
| 1998 | — | 0.02 | 0.14 | 0.82 | — | 8.8 | 104 | 19 | 131.8 |
| 1999 | 0.84 | 0.02 | 0.04 | 0.10 | 204.6 | 57.2 | 15.6 | 4.9 | 282.3 |
| 2000 | 0.73 | 0.03 | 0.04 | 0.20 | 181.7 | 13.8 | 69.0 | 5.7 | 270.2 |

Примечание. А — акротонная, М — мезотонная, Б — базитонная и Н — неветвящаяся формы *E. cheiranthoides*. Прочерк означает отсутствие формы в посеве.

Все посева по коэффициенту сходства были разделены на 4 группы: идентичные-1 ($R > 0.95$), идентичные-2 ($R = 0.92-0.95$), близкие ($R = 0.90-0.92$) и различные ($R = 0.30-0.50$). Причем большинство из исследуемых посевов по частотам морф оказались идентичными или близкими (рис. 1). Вероятно, отличие по составу посева 1998 г. от других обусловлено неблагоприятными засушливыми условиями в этот год.

Особь выделенных форм отличались не только уровнем расположения паракладиев вдоль главной оси побега, но и морфометрическими параметрами. Особи базитонной формы имели наибольшее число и длину боковых побегов, массу семян и особи в целом, число листьев. Наименее развитыми

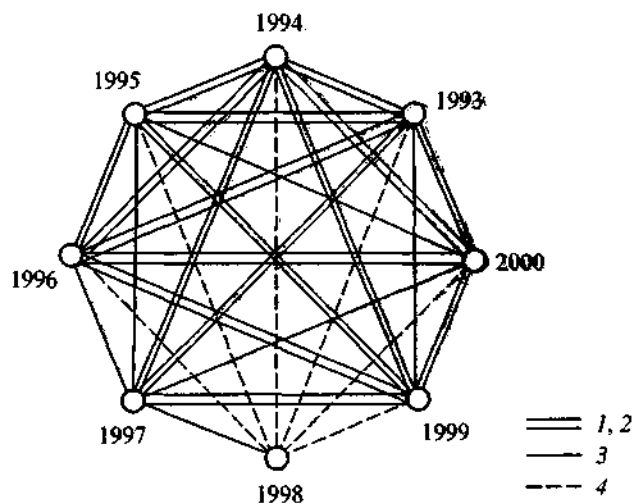


Рис. 1. Сходство агропопуляций *Erysimum cheiranthoides* по частотам встречаемости морф.

1, 2 — популяции идентичные; 3 — популяции близкие; 4 — популяции различные.

ТАБЛИЦА 2

Морфометрические признаки особей разных форм *Erysimum cheiranthoides* и оценка степени их развития в баллах

| Признак | Форма | | | | Оценка, балл | | | |
|--------------------------|-------|------|------|------|--------------|-----|-----|-----|
| | Б | А | М | Н | Б | А | М | Н |
| Длина побега, см: | | | | | | | | |
| префлоральной части | 3.0 | 28.3 | 13.4 | 25.2 | 1.0 | 10 | 4.7 | 8.9 |
| флоральной части | 54.5 | 21.3 | 57.0 | 7.2 | 9.6 | 3.7 | 10 | 1.3 |
| главного побега | 57.5 | 49.6 | 70.4 | 32.4 | 8.2 | 7.0 | 10 | 4.6 |
| Паракладии: | | | | | | | | |
| число, шт. | 21.5 | 2.0 | 11.4 | | 10 | 0.9 | 5.3 | |
| длина, см | 555 | 26.0 | 319 | | 10 | 0.4 | 5.7 | |
| Листья: | | | | | | | | 2.6 |
| число, шт. | 97.0 | 14.5 | 45.4 | 24.9 | 10 | 1.5 | 4.7 | |
| длина, см | 2.8 | 3.0 | 2.6 | 2.0 | 9.3 | 10 | 8.7 | 6.7 |
| ширина, см | 0.5 | 0.8 | 0.5 | 0.5 | 6.3 | 10 | 6.3 | 10 |
| Сухая фитомасса особи, г | 6.5 | 0.95 | 4.4 | 0.2 | 10 | 1.5 | 6.7 | 0.3 |
| Масса семян, г | 3.2 | 0.3 | 1.9 | 0.1 | 10 | 0.9 | 5.9 | 0.3 |
| Репродуктивное усилие | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.4 | 8.0 | 8.0 | 10 | 8.0 |

Примечание. А — акротонная, М — мезотонная, Б — базитонная и Н — неветвящаяся формы *E. cheiranthoides*.

были особи неветвящейся формы, у них отсутствовали паракладии, а масса одной особи была в 32 раза меньше таковой особи базитонной формы (табл. 2). Морфометрические параметры особей акротонной формы также были значительно ниже по сравнению с особями базитонной формы. Так, общая длина паракладиев и масса особей базитонной формы превышала таковые особей акротонной формы более чем в 20 и 6 раз соответственно.

Оценка степени развития признаков у особей разных форм показала, что особи базитонной формы по основным морфометрическим параметрам значительно превышали особи остальных форм (рис. 2). Вклад особей разных форм в общую урожайность посевов был различным (табл. 1). Наибольшую долю в общей урожайности посевов различных лет составляют особи акротонной и базитонной формы. Исключением является посев 1998 г., когда в его составе доминировали особи неветвящейся формы. Таким образом, продуктивность посевов зависела от их фенотипического состава.

Построение корреляционных плеяд показало, что основными ключевыми признаками являются масса особи и число стручков. На основе виталитетных спектров по признаку масса особи посевы *E. cheiranthoides* относились к разным структурным типам: процветающие (1994 г.), равновесные (1995, 1997, 1999 и 2000 гг.) и депрессивные (1996 и 1998 гг.) (табл. 3). Таким образом, структурный тип посевов *E. cheiranthoides* также зависел от их фенотипического состава.

Факторный анализ корреляционной структуры связей морфометрических признаков особей разных форм с помощью метода главных компонент выявил, что близкими по структуре оказались особи акротонной и мезотонной форм (табл. 4). Анализ нагрузок морфометрических признаков на факторы позволил выделить два основных фактора, которые объясняют более

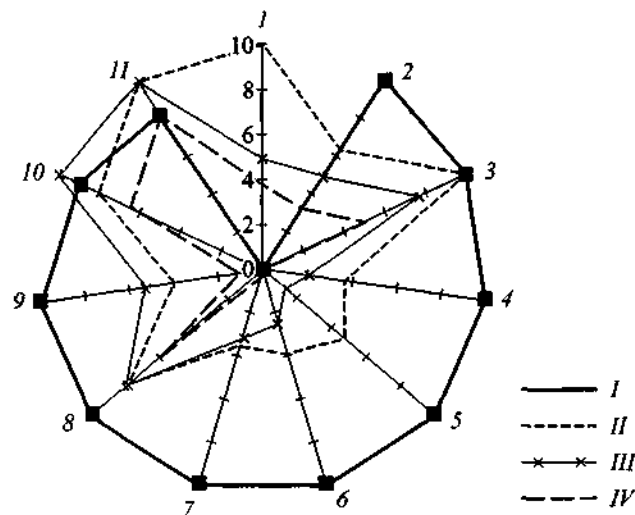


Рис. 2. Оценка степени развития морфометрических признаков у особей *Erysimum cheiranthoides* разных форм.

I — базитонная, II — акротонная, III — мезотонная, IV — неветвящаяся формы. Морфометрические признаки: длина префлоральной (1) и флоральной (2) частей побега, длина главного побега (3), число боковых побегов (4), общая длина боковых побегов (5), масса особи (6), масса семян (7), репродуктивное усилие (8), число листьев (9), длина (10) и ширина (11) наиболее развитого листа.

половины общего варьирования (табл. 5). У особей акротонной формы наибольшую нагрузку на первый фактор дает признак число стручков, остальные признаки также оказались тесно связанными с первым фактором. Независимыми от первого фактора являются число семян в стручке и репродуктивное усилие. У особей мезотонной формы наибольшую информационную нагрузку на первый фактор несет признак число стручков; независимыми от первого фактора оказались признаки длина префлоральной и флоральной частей побега, число семян в стручке и репродуктивное усилие. У особей базитонной формы максимальную нагрузку на первый фактор несет признак длина паракладиев, а число стручков становится слабо зависимым признаком; независимыми от первого фактора также остаются призна-

ТАБЛИЦА 3

Виталитетный спектр посевов *Erysimum cheiranthoides* в ЦСБС (г. Новосибирск)

| Год посева семян | Частота встречаемости классов особей | | | $1/2(a + b)$ | Структурный тип посева |
|---------------------|--------------------------------------|-------|-------|--------------|------------------------|
| | c | b | a | | |
| 1994 | 0.135 | 0.243 | 0.622 | 0.432 | Процветающий |
| 1995 | 0.407 | 0.442 | 0.152 | 0.297 | Равновесный |
| 1996 | 0.674 | 0.232 | 0.093 | 0.163 | Депрессивный |
| 1997 | 0.510 | 0.338 | 0.162 | 0.250 | Равновесный |
| 1998 | 0.889 | 0 | 0.081 | 0.040 | Депрессивный |
| 1999 | 0.149 | 0.710 | 0.051 | 0.380 | Равновесный |
| 2000 | 0.210 | 0.761 | 0.031 | 0.396 | » |

Примечание. Класс градации особей: c — низший, b — средний, a — высший.

ТАБЛИЦА 4
Факторный анализ структуры связей морфологических признаков разных форм в посевах *Erysimum cheiranthoides* в ЦСБС (г. Новосибирск)

| Форма | Год посева семян | Фактор | |
|------------|------------------|--------|-------|
| | | F_1 | F_2 |
| Акротонная | 1995 | 0.858 | 0.214 |
| | 1996 | 0.767 | 0.533 |
| | 1997 | 0.884 | 0.360 |
| | 1998 | 0.905 | 0.369 |
| | 1999 | 0.912 | 0.351 |
| Базитонная | 1995 | 0.353 | 0.851 |
| | 1996 | 0.335 | 0.851 |
| | 1998 | 0.413 | 0.804 |
| Мезотонная | 1995 | 0.899 | 0.341 |
| | 1998 | 0.804 | 0.537 |
| | 1999 | 0.769 | 0.481 |

ки длина префлоральной и флоральной частей побега, число семян в стручке и репродуктивное усилие. У особой неветвящейся формы наибольшую нагрузку на первый фактор дает признак число стручков. У особой всех четырех форм со вторым фактором тесно коррелирует репродуктивное усилие.

Таким образом, основная часть дисперсии (45—71 %) исчерпывается влиянием первого фактора, который мы интерпретируем как фактор спелости. Чем скорее завершается период формирования стручков, тем менее продуктивна особь. Это относится в первую очередь к особям акротонной и неветвящейся форм. Период формирования стручков у особой базитонной формы наиболее продолжителен, так как у них образуются параклади третьего порядка и, как следствие этого, все особи этой формы наиболее продуктивны. Второй фактор мы определяем как фактор степени репродукции. Известно, что показатель репродуктивного усилия однолетних видов высокий, у особой *E. cheiranthoides* он варьирует от 0.30 до 0.56. У особой акротонной и мезотонной форм в факторных плеядах основную информационную нагрузку несет признак число стручков, а у особой базитонной формы — признак длина боковых побегов. В высокоуровневых корреляционных плеядах ключевыми признаками были число стручков и масса особи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение посевов желтушника левкойного *Erysimum cheiranthoides* L. в Центральном сибирском ботаническом саду (г. Новосибирск), проведенное в 1993—2000 гг., показало следующее.

В составе посевов присутствуют 4 формы (морфы) *E. cheiranthoides*: акротонная, мезотонная, базитонная и неветвящаяся. Частота встречаемости морф в посевах варьирует, но в большинстве случаев доминирует акротонная форма. Особи разных форм отличаются не только расположением боковых побегов, но и основными морфометрическими признаками и продук-

ТАБЛИЦА 5
Факторный анализ структуры связей морфометрических признаков особей разных форм *Erythronium cheiranthoides*

| Признак | Форма | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|
| | Ахротонная | | | Мезотонная | | | Базитонная | | | Неответвляющаяся | | |
| | F ₁ | F ₂ | F ₃ | F ₁ | F ₂ | F ₃ | F ₁ | F ₂ | F ₃ | F ₁ | F ₂ | F ₃ |
| Длина побега: префлоральной части флоральной части | -0.291 | 0.562 | 0.682 | -0.151 | -0.088 | -0.976 | -0.143 | 0.103 | 0.001 | 0.767 | -0.416 | -0.393 |
| | 0.831 | -0.133 | -0.150 | 0.273 | 0.141 | 0.131 | -0.056 | 0.215 | 0.995 | 0.669 | 0.564 | -0.240 |
| Число паракладиев Длина паракладиев | 0.817 | -0.105 | -0.146 | 0.909 | 0.158 | 0.116 | 0.901 | 0.088 | -0.096 | | | |
| | 0.848 | -0.176 | -0.206 | 0.871 | 0.128 | 0.169 | 0.946 | 0.075 | -0.081 | | | |
| Число: стручков семян в стручке общее число на особи | 0.957 | 0.067 | -0.051 | 0.906 | 0.232 | 0.105 | 0.412 | 0.159 | -0.009 | 0.973 | 0.065 | 0.092 |
| | 0.293 | 0.802 | 0.009 | 0.315 | 0.169 | 0.112 | 0.061 | 0.172 | 0.082 | 0.722 | -0.199 | -0.187 |
| Масса: побегов стручков корней семян особи | 0.870 | 0.254 | -0.213 | 0.885 | 0.235 | 0.097 | 0.901 | 0.228 | -0.012 | 0.971 | 0.041 | 0.108 |
| | 0.883 | -0.212 | 0.248 | 0.774 | -0.049 | 0.019 | 0.830 | -0.092 | 0.012 | 0.942 | -0.187 | 0.029 |
| Репродуктивное усилие Процент от общего варьирования, приходящийся на фактор | 0.640 | 0.138 | 0.153 | 0.819 | 0.311 | 0.074 | 0.816 | 0.400 | 0.221 | 0.938 | 0.241 | 0.148 |
| | 0.763 | -0.254 | 0.352 | 0.454 | 0.003 | 0.041 | 0.432 | -0.065 | 0.032 | 0.813 | -0.201 | 0.454 |
| | 0.935 | 0.237 | 0.024 | 0.884 | 0.226 | 0.093 | 0.903 | 0.223 | -0.004 | 0.972 | 0.083 | 0.112 |
| | 0.944 | -0.061 | 0.189 | 0.814 | 0.169 | 0.048 | 0.827 | 0.124 | 0.028 | 0.976 | 0.317 | 0.131 |
| | 0.151 | 0.773 | 0.407 | 0.336 | 0.909 | 0.107 | 0.283 | 0.914 | 0.027 | 0.127 | 0.921 | -0.273 |
| | 57.5 | 14.4 | 7.4 | 49.3 | 9.3 | 8.5 | 45 | 12 | 10.2 | 71 | 12 | 6 |

тивностью. Наиболее развитыми и продуктивными являются особи базитонной формы. Фенотипический состав определяет продуктивность и структурный тип посевов.

Уровень корреляционных связей основных морфометрических признаков особей различных форм высокий и составляет от 0.86 до 0.99. Ключевыми признаками, определяющими виталитет особей и посевов, являются число стручков и масса особи.

Изученные посевы относятся к процветающим, равновесным и депрессивным и продуктивность сухой фитомассы особей *E. cheiranthoides* в них составляет 462, 270—330 и 132—195 г/пог. м соответственно.

Уровни согласованной изменчивости морфометрических признаков 4 форм особей *E. cheiranthoides* различаются. Максимальную нагрузку на фактор спелости у особей акротонной, мезотонной и неветвящейся форм несет признак число стручков; у особей базитонной формы — длина боковых побегов.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Работа выполнена при частичной поддержке гранта «Биологическое разнообразие».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Арктическая флора СССР. М., 1975. Т. 7.
- Гонтарь Э. М. Популяционный полиморфизм *Erysimum cheiranthoides* // Популяции и сообщества растений. Экология, биоразнообразие, мониторинг: Тез. докл. 5-й науч. конф., посвященной памяти А. А. Уранова. М., 1996. Ч. 2. С. 50—52.
- Животовский Л. А. Показатели популяционной изменчивости по полиморфным признакам // Фенетика популяций. М., 1982. С. 38—44.
- Заугольнова Л. Б., Денисова Л. В., Никитина С. В. Подходы к оценке состояния ценопопуляций растений // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1993. Т. 98, вып. 5. С. 100—108.
- Злобин Ю. А. Ценопопуляционная диагностика экотопа // Экология. 1980. № 2. С. 22—30.
- Злобин Ю. А. Теория и практика оценки виталитетного состава ценопопуляций растений // Бот. журн. 1989. Т. 74, № 6. С. 776—881.
- Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценопопуляций растений. Казань, 1989.
- Злобин Ю. А. Структура фитоценопопуляций // Успехи соврем. биологии. 1996. Т. 116, вып. 2. С. 133—146.
- Маслова Н. Ф., Любецкая Т. А., Макаревич И. Ф., Пичугин В. В., Носальская Т. Н. // Физиолого-биохимические аспекты изучения лекарственных растений. Новосибирск, 1998. С. 134—135.
- Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейство *Raeoniaceae—Thymelaeaceae*. Л., 1986.
- Ростова Н. С. Структура и изменчивость корреляций морфологических признаков цветковых растений // Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб., 2000.
- Сорные растения СССР. Л., 1934. Ч. 3.
- Шманова И. В., Кричфалуший В. В. Биоморфологическая и эколого-ценотическая характеристика *Allium ursinum* L. в Карпатах // Раст. ресурсы. 1995. Т. 31, вып. 3. С. 1—18.
- Шмидт В. М. Математические методы в ботанике. Л., 1984.
- Центральный сибирский ботанический сад
Новосибирск
- Поступило 8 IV 2003

MORPHOLOGICAL DIVERSITY AND PRODUCTIVITY OF *ERYSIMUM CHEIRANTHOIDES* L. CULTIVATED IN CENTRAL SIBERIAN BOTANICAL GARDEN (NOVOSIBIRSK)

E. M. Gontar, V. N. Godin

SUMMARY

Seven cultivated crops of *Erysimum cheiranthoides* L. of the similar sowing density were studied in the area of Central Siberian botanical garden (Novosibirsk) in 1994—2000. The crop populations include acrothonous, mesothonous, basithonous and nonbranching forms, occurred with different frequency. Individuals of different forms varied in axial arrangement of side shoots and main production characters. Productivity of the sowing crops depended on its phenotypic composition.

Раст. ресурсы, вып. 2, 2004

ЛИПИДЫ ЛИСТЬЕВ *MANDRAGORA TURCOMANICA* MIZGER.,
ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ В УЗБЕКИСТАН

© *Д. Т. Асилбекова, Х. Р. Нуриддинов,
А. М. Нигматуллаев, Э. Т. Ахмедов*

Мандрагора туркменская *Mandragora turcomanica* Mizger. (сем. *Solanaceae*) — многолетнее, бесстебельное растение с крупными листьями встречается на территории Туркмении на горных склонах Копетдага (Флора..., 1955). Поскольку в природных условиях она встречается редко (Красная..., 1981), вид интродуцирован в условиях Ташкентского оазиса Узбекистана сотрудниками Ботанического сада имени Ф. Н. Русанова АН РУз (Ахмедов, 2002). Интродукция мандрагоры туркменской обеспечила сырьевую базу этого лекарственного вида и дала предпосылку для детального изучения надземных и подземных органов растения, так как разные органы мандрагоры издавна применяются в качестве лекарственного средства (Lewis, Elvin-Lewis, 1977). Изучение алкалоидов интродуцированной мандрагоры туркменской показали, что главными компонентами во всех органах растения являются *l*-гиосцин и *l*-гиосциамин (Раззаков и др., 1998). В литературе имеются данные о содержании в корнях жирных кислот у некоторых представителей рода *Mandragora* (Gibbs, 1974).

К настоящему времени нами установлены состав липидов, жирно-кислотный состав глицеролипидов и структура триацилглицеринов из клубнекорней, семян и плодов этого растения (Асилбекова и др., 1994; Гусакова, Асилбекова, 1997; Асилбекова, Глушенкова, 1998, 1999).

Основная цель настоящего сообщения — определить содержание и состав липидов листьев мандрагоры туркменской.