

7.6. Онтогенез и структура ценопопуляций синяка обыкновенного

Исполнитель: студентка биолого-химического факультета МарГУ Игнатъева С.Е., научный консультант, к.б.н., зам. директора по науке Полянская Т.А.

Одной из актуальных проблем современной биологии является изучение и сохранение биологического разнообразия планеты, в том числе и растительных ресурсов. Применение геоботанических, популяционно-онтогенетических и методов при изучении биоразнообразия позволяет быстро и эффективно оценить состояние возобновляемых ресурсов, провести экологический мониторинг, а также предложить рекомендации по рациональной эксплуатации ЦП растений.

Онтогенетическая структура ЦП является одной из главных характеристик на уровне внутривидовой биоразнообразия, так как от нее зависит самоподдержание и устойчивость популяционной системы. Одновременно с этим, структура ЦП зависит от условий произрастания и подчинена биологическим особенностям вида.

Сегодня популяции лекарственных растений, представляют собой интерес как объекты всестороннего исследования. Много видов лекарственных растений находятся на грани исчезновения под воздействием все возрастающих антропогенных факторов. Поэтому чрезвычайно актуальна оценка современного состояния ЦП (Жукова, 2002).

Объектом исследования выбраны ценопопуляции (ЦП) синяка обыкновенного (*Echium vulgare* L.) – двулетнее растение семейства бурачниковых, которое используется в народной медицине и как ценный медонос. В корнях обнаружены углеводы, органические кислоты (лимонная, яблочная, янтарная, фумаровая), фенолкарбоновые кислоты; в надземной части – алкалоиды (гелиосупин, асперулин), органические кислоты (лимонная, яблочная, янтарная, фумаровая), фенолкарбоновые кислоты (литоспермовая, коричная); в листьях – углеводы (глюкоза, фруктоза), органические кислоты и их производные; винная, яблочная, янтарная, эфиры яблочной и янтарной кислот, витамин Е и каротин; в цветках – углеводы (глюкоза, фруктоза, сахароза); в семенах – до 28% жирного масла (Никифоров, 1992).

Фармакологические свойства. Водный экстракт в эксперименте оказывает антигормональное, спиртовой – курареподобное действие. Корни (кора) проявляют антибактериальную и антифунгальную активность. Растение обладает отхаркивающими, диуретическими и седативными свойствами; настой надземной части в эксперименте повышает свертываемость крови, увеличивает количество лейкоцитов и лимфоцитов.

Применение в медицине. Надземная часть. Отвар – как отхаркивающее и седативное; при кашле, коклюше, эпилепсии; наружно – при растяжении сухожилий, ревматизме.

Листья. В Крыму (свежие) – как ранозаживляющее средство. Цветки. Настой – диуретическое. На Украине и Кавказе – при коликах.

При поедании животными у них наблюдаются симптомы поражения желудочно-кишечного тракта.

Применение в других областях. Цветки и корни дают карминно-красную краску для шерсти. Содержащееся в семенах синяка обыкновенного жирное высыхающее масло может быть использовано в лакокрасочном производстве. Кормовое – для овец. Растение особенно ценится как медонос, который обеспечивает богатый и продолжительный взятки. Мед высокого качества, приятный на вкус, густой, светло-янтарного цвета, но долго не кристаллизуется. Один цветок дает 0,8-2,5 мг нектара со средним содержанием сахара 36 %. С 1 га получается 200-300 кг меда за сезон, в особо благоприятные годы – до 1 тонны. Декоративное. Синяк культивируют в лесопарках, вдоль дорог как медонос (Абрикосов 1955).

В литературе мало сведений об индивидуальном развитии и структуре популяции. В связи с этим, выбранная нами тема является актуальной.

Целью нашей работы было изучение и описание онтогенетической структуры ценопопуляций *E. vulgare* в различных фитоценозах поселка Красногорский Республики Марий Эл.

В связи с этим перед нами стояли следующие задачи:

1. Выявить и охарактеризовать местообитания *E. vulgare* по экологическим шкалам Д.Н.Цыганова (1983);
2. Определить онтогенетические состояния особей *E. vulgare*;
3. Описать онтогенез особей *E. vulgare*;
4. Изучить онтогенетическую структуру ценопопуляций *E. vulgare*.

Синяк обыкновенный – двулетнее стержнекорневое травянистое растение с мощным веретенообразным главным корнем (Серебряков, 1962). Побеги полурозеточные, разветвленные, с красноватыми пятнами и белыми бугорками, из которых выступают длинные щетинистые волоски. Высота побега достигает 1 метра. Листья трех типов. Прикорневые – собраны в розетку, лапчато-ланцетные. В нижней части стебля листья продолговато-ланцетные, суженные в черешок у основания. Остальные листья узколинейные, заостренные, сидячие, с одной срединной жилкой. Как и стебли, листья покрыты щетинистыми волосками (Губанов, 1995). Цветки обоеполые, сначала розовые, затем синие, сидячие или на очень коротких цветоножках собраны в простые завитки, образующие крупное метельчатое соцветие. Иногда встречаются растения с белыми цветками. Венчик цветка снаружи опушенный, ворончатый, спайнолепестной, с 5-раздельным отгибом, неправильный, вначале красноватый, потом голубой; трубочка венчика

одной длины с чашечкой. Тычинок 5; завязь верхняя, 4-гнездная, 4-лопастная; столбик один с 2-раздельным рыльцем.

Плод – сухой, распадающийся на 4 трехгранных буроватых бугорчатых орешка. Цветет в июне и августе. Плоды созревают через месяц после цветения, в июле-августе (Губанов,1995).

Синяк обыкновенный размножается семенами. После появления всходов образуется плотно прижатая к земле розетка. Одновременно формируется стержневой корень, который в первый год проникает в почву на глубину 40-60 см. Высота синяка обыкновенного первого года жизни к концу вегетации достигает 20-30 см. На второй год жизни растение продолжает находиться в фазе розетки до начала июня. Затем из розетки вырастает 5-7 стеблей высотой 50-180 см. Интенсивный прирост начинается со второй декады июня и продолжается до 1 июля. Этот период жизни растения совпадает с фазой бутонизации и началом цветения. В условиях Сибири, Урала и европейской части России синяк зацветает с середины июня и цветет в июле – августе.

Соцветие – завиток. В пределах завитка сначала раскрывается первый нижний цветок, через 1-2 дня – второй, еще через 1-2 дня – третий и т. д. В завитке бывают открытыми одновременно по 1-2 цветка. Каждый цветок живёт и выделяет нектар около двух суток. Количество цветков на одном растении колеблется от 927 до 4429, что в пересчете на один гектар составляет соответственно 260 и 443 млн. цветков. Медонос.

Синяк обыкновенный растет на сухих склонах, паровых полях, сорных местах, вдоль дорог, по оврагам, на пустырях.

Несмотря на то, что все части растения ядовиты, траву этого растения широко используют в народной медицине. В растении обнаружены алкалоиды, парализующие нервную систему человека – циноглоссин, консолипин и консолидин, а также сапонины, холин и др. У животных, при поедании, наблюдается поражение желудочно-кишечного тракта. Но для овец синяк обыкновенный безвреден и является кормовым растением. В лекарственных целях используют в основном цветки и листья, которые заготавливают в период цветения растений. Сушат под навесом, на чердаках, помещениях с хорошей вентиляцией или сушилках.

Синяк обыкновенный обладает успокаивающим действием, уменьшает судороги, способствует отхаркиванию мокроты. Наружно его применяют при растяжении сухожилий, ревматизме. Листья используют как ранозаживляющее средство. Цветки при коликах. Водный экстракт листьев и цветков оказывает антигормональное действие. Водный настой наземной части повышает свертываемость крови, увеличивает количество лейкоцитов и лимфоцитов, применяют при эпилепсии и как отхаркивающее средство при кашле и

коклюше, укусах ядовитых змей, спиртовой обладает курареподобным действием. Корни (кора) проявляют антибактериальную и антифунгальную активность. Отвар наземной части обладает отхаркивающим, диуретическими и седативными свойствами. Из цветков и корней получают карминно-красную краску для шерсти. Масло из семян синяка обыкновенного может быть использовано в лакокрасочном производстве. Но особенно ценится синяк обыкновенный как медонос. Мед из его цветков высокого качества, приятный на вкус, густой. Имеет светло-янтарный цвет, долго не кристаллизуется. В одном цветке около 1-2,5 мг нектара, с содержанием сахара 36 %. С 1 га получают за сезон в среднем 300 кг меда, а в благоприятные годы до 1000 кг. Мед светло-янтарного цвета, слабоароматный с высокими вкусовыми качествами, кристаллизуется медленно в мелкозернистую структуру, густой консистенции, хорошо хранится. Синяк обыкновенный культивируется в лесопарках и вдоль дорог как медонос.

Методы исследования. Исследования проводили в 2013 г. на территории п.Касногорский в Звениговском районе Республики Марий Эл. Сбор полевого материала проводили в экотонном сообществе в трех ассоциациях: очитково- синяковая, 2 – синяково-разнотравная и 3 – злаково-разнотравная.

Для характеристики фитоценозов и определения экологических условий местообитаний ценопопуляций *E. vulgare* на территории поселка Красногорский выбирались сообщества, в которые входили ЦП исследуемого вида. Для выбора участка вначале мы ознакомились с характером растительного покрова и распределением особей изучаемого вида в связи с рельефом данной местности, а также типом фитоценоза.

В выбранных фитоценозах сделаны стандартные геоботанические описания с учетом полного флористического состава, покрытия и обилия ЦП видов, входящих в фитоценоз, которые были обработаны по программе «*EcoscaleWin*» (Грохлина, Ханина, 2006).

Геоботанические описания фитоценозов необходимы для того, чтобы получить характеристику растительного покрова на любой территории. Зная флористический состав описываемого сообщества и обилие каждого вида в нем, можно установить некоторые экологические характеристики данного местообитания. В большинстве современных исследований для оценки роли ценопопуляций разных видов применяется шкала Браун-Бланке. В данной шкале учитывается как обилие, так и покрытие.

Ниже приведены баллы этой шкалы:

г – ценопопуляция чрезвычайно редка с незначительным покрытием;

+ – ценопопуляция встречается редко, степень покрытия мала;

1 – число особей велико, но степень покрытия мала или особи встречаются рассеянно;

2 – число особей велико, покрытие от 5 до 25%;

3 – число особей любое, покрытие от 25 до 50%;

4 – число особей любое, покрытие от 50 до 75%;

5 – число особей любое, покрытие более 75% (Заугольнова, 2000).

Обработку геоботанических описаний фитоценозов проводили по экологическим шкалам Д.Н. Цыганова (1983) с использованием компьютерной программы «*EcoscaleWin*» (Компьютерная обработка ..., 2008). Зная флористический состав описываемого сообщества и обилие каждого вида в нем, можно установить некоторые экологические характеристики данного местообитания (Заугольнова и др., 2000).

Оценка экологических режимов фитоценозов произведена с помощью метода средневзвешенной середины интервала по 10-ти амплитудным шкалам Д.Н. Цыганова: Тм – термоклиматической, Кп – континентальности климата, Ом – омброклиматической аридности-гумидности, Сг – криоклиматической, Hd – увлажнения почвы, Тг – солевого режима почв, Nt – богатства почв азотом, Rc – кислотности почв, fH – переменности увлажнения, Lc – освещенности-затенения.

Определяли потенциальную и реализованную экологические валентности, индекс толерантности и коэффициент экологической эффективности (Экологические шкалы ..., 2010).

Распределение видов по группам толерантности можно производить, используя тот же принцип, что и для распределения видов по фракциям экологической валентности. К стенобионтным отнесены виды, у которых диапазон значений индекса толерантности составляет до 0,34 доли максимальной суммы шкал; гемистенобионтные – от 0,34 до 0,45 – мезобионтные – от 0,45 до 0,56; гемизврибионтные – от 0,56 до 0,67; эврибионтные – от 0,67 до 1,00. Чем больше I_t , тем, теоретически, выше возможность использования конкретного местообитания популяцией конкретного вида.

При описании индивидуального развития нами использована концепция дискретного описания онтогенеза, предложенная Т.А. Работновым (1950) и А.А. Урановым (1975). Онтогенетические состояния сфотографированы, данные занесены в таблицы.

В качестве счетной единицы в наших исследованиях была принята особь (Смирнова, 1976).

Для изучения онтогенетической структуры ЦП синяка обыкновенного в пределах каждого ценоза было заложено 3 трансекты размером 1 x 5 (м), а в пределах каждой по 10 площадок размером 50x50 см. На каждой площадке подсчитывали число особей и определяли онтогенетическое состояние. Особи в пределах каждой площадки выкапывали и гербаризировали. Дальнейшая обработка материала проводилась в лабораторных условиях.

Для характеристики процессов самоподдержания рассчитаны индексы восстановления

(Iv) и замещения (Iz), предложенные Л.А. Жуковой (1995).

Для определения типа ценопопуляции нами использована классификация «дельта-омега» Л.А. Животовского (2001). Эта классификация основана на оценках Δ и ω , полученных по данным всего возрастного распределения (Животовский, 2001).

Результаты, полученные при обработке геоботанических описаний по экологическим шкалам Д.Н. Цыганова. (1983) с помощью программного комплекса *EcoScaleWin* представлены в таблице 21 и в приложении 3. По шкале увлажнения почв ЦП синяка обыкновенного произрастают на почвах, имеющих сухолесолуговое увлажнение. По шкале богатства и засоленности почвы все местообитания ЦП синяка обыкновенного имеют довольно богатые почвы. По шкале переменности увлажнения местообитания всех ценопопуляций синяка обыкновенного характеризуются слабо-переменным увлажнением. По шкале богатства почв азотом ЦП размещались в экологических условиях от бедных азотом почв до достаточно обеспеченных. По шкале кислотности почв эти ЦП были изучены в местообитаниях от промежуточных между кислыми слабокислыми почвами до нейтральных почв. По термоклиматической шкале ЦП синяка обыкновенного находятся в промежуточных условиях суббореального/неморального климата. По шкале континентальности климата – в местообитаниях промежуточных между субматериковым /материковым климатом. По омброклиматической шкале ЦП синяка обыкновенного размещались на границе от субаридного/субгумидного до субгумидного климата. По криоклиматической шкале данные ЦП были изучены в условиях умеренных зим. По шкале освещенности ЦП синяка обыкновенного находились в условиях от полуоткрытых до открытых пространств.

Таблица 21. Экологические характеристики местообитаний ЦП *Echium vulgare* L. по шкалам Д.Н. Цыганова

№ ЦП	Tm	Kn	Om	Cr	Hd	Tr	Nt	Rc	Lc	fH
1	6,13	6,40	7,27	7,67	10,33	7,42	5,25	7,00	2,53	5,11
2	6,0	6,54	7,5	7,36	10,25	8,67	5,64	6,96	2,75	5,61
3	6,06	6,50	7,56	7,31	9,5	6,38	5,53	7,04	2,38	5,92

Примечание: Экологические шкалы: Tm – термоклиматическая, Kn – континентальности климата, Om – омброклиматическая шкала аридности, Cr – криоклиматическая, Hd – увлажнения почв, Tr – солевого режима почв, Nt – богатства почв азотом, Rc – кислотности почв, Lc – освещенности, fH – переменности увлажнения

В результате проведенных исследований показано, что шкала континентальности климата выходит за пределы определенных позиций на 0,6 ступеней (табл. 22).

Таблица 22. Экологическая валентность и коэффициент экологической эффективности ценопопуляции *Echium vulgare* L. по шкалам Д.Н. Цыганова (1983)

Диапазон шкалы	Экологическая позиция вида по шкале фактора	PEV	Реализованная экологическая ниша	REV	K _{ek.ef.} %
Tm (1-17)	6-13	0,47	6,0-6,13	0,01	2,12
Kn (1-15)	7-14	0,53	6,4-6,54	0,02	3,77
Om (1-15)	5-9	0,33	7,25-7,56	0,03	9,09
Cr (1-15)	4-11	0,53	7,3-7,56	0,02	3,77
Hd (1-23)	5-13	0,33	9,5-10,33	0,04	1,21
Tr (1-19)	5-9	0,26	6,38-8,67	0,17	65,38
Nt (1-11)	3-7	0,45	5,25-5,64	0,04	9
Rc (1-13)	1-11	0,85	6,96-7,4	0,04	4,7
fH (1-11)	-	-	5,11-5,92	0,8	-
LC (1-9)	1-3	0,33	2,53-2,75	0,04	12

Примечание: жирным шрифтом показано увеличение диапазона шкалы

По экологическим шкалам Д.Н. Цыганова *E. vulgare* является: гемистеновалентным видом по шкале богатства почв азотом (Nt), мезовалентным – по термоклиматической (Tm), криоклиматической (Cr) и шкале континентальности климата (Kn), Стеновалентным по омброклиматической шкале аридности (Om), шкале освещенности (Lc), увлажнения почв (Hd), и солевого режима почв (Tr) и эвривалентным по шкале кислотности почв (Rc)

Анализ экологических шкал, характеризующих климатические факторы (Tm, Kn, Om, Cr), показал, что *E. vulgare* реагирует на данные факторы как мезобионт, значение индекса толерантности составило 0,47 (табл. 22). Для почвенных шкал (Hd, Tr, Nt, Rc,) индекс толерантности так же равен 0,47 (табл. 22). Это указывает на то, что *E. vulgare* реагирует на влияние данных факторов как мезобионт. Следовательно, исследуемый нами вид имеет достаточно широкий диапазон толерантности.

Таким образом, на основании полученных данных в большинстве случаев реализованная экологическая ниша исследованных ЦП *E. vulgare* располагается в пределах площади фундаментальной экологической ниши этого вида согласно шкалам Д.Н. Цыганова (1983).

Онтогенез синяка обыкновенного

При изучении гербарного материала особей *E. vulgare* было выявлено три периода – латентный, прегенеративный, генеративный и 7 онтогенетических состояний – семена (sm), проросток (p), имматурное (im), виргинильное (v), молодое генеративное (g₁), средневозрастное генеративное (g₂) и старое генеративное (g₃).

ПЛОД – многоорешек. Распадается на четыре трехгранных бугорчатых орешка на верхушке заостренных.

ПРОРОСТКИ – однопобеговые растения с расположенными супротивно обратно узкояйцевидными семядольными листьями, опушенные жесткими волосками. Ширина семядолей – 0,3-0,5 см, длина – 0,8-1,2 см. Кроме семядольных на стебле появляются 3-4 настоящих ланцетных листа, которые отличаются от взрослых соотношением длины и ширины: ширина листовой пластинки 0,3-0,7 см, длина – 1,5-4 см. Корневая система стержневая. Главный корень светло-желто-коричневый, веретеновидный длиной 4-6 см, на котором рано появляются боковые корни II порядка.

ИММАТУРНЫЕ РАСТЕНИЯ развивают розеточный побег диаметром 0,4-0,5 см с 10-15 вегетирующими, 1-3 отмирающими и 8-10 отмершими листьями. Более молодые листья приобретают форму взрослых: ширина листовой пластинки 0,7-1,2 см, длина – 1-7 см. Главный корень более темный, чем у проростков и более утолщенный. Достигает длины 7-9 см. На главном корне интенсивно формируются боковые корни II-IV порядков.

ВИРГИНИЛЬНЫЕ растения так же представлены розеточным побегом первого порядка с диаметром до 1 см, 14-20 вегетирующими, 1-3 отмирающими и 11-13 отмершими листьями. Ширина листовой пластинки 0,5-1,5 см, длина – 1-9 см. Главный корень (длиной до 10 см) продолжает утолщаться и пассивно ветвиться. На нем образуются корни II-V порядков.

МОЛОДЫЕ ГЕНЕРАТИВНЫЕ РАСТЕНИЯ. На этом этапе формируется полурозеточный генеративный побег. В розеточной части побега диаметром до 1,5 см расположены 13-15 вегетирующих листьев, 5-7 отмирающих и до 20 отмерших. После отмирания листья не опадают, а сохраняются на стебле. Розеточная часть побега переходит в удлиненный побег I порядка с верхушечной генеративной почкой, в которой формируется соцветие. Генеративный побег один. Расположение листьев на генеративном побеге очередное. Нижние черешковые листья имеют длину до 7 см и ширину до 1 см, срединные и верхние длиной 4-5 см и шириной 0,3-0,5 см.

Генеративный побег олиственный. Из пазух листьев выходят боковые соцветия завитки, которые объединяются в метелку. На одном побеге формируется от 26 до 70 завитков. Начинается цветение. Главный корень длиной 15-20 см., темного цвета, начинают проявляться процессы старения.

СРЕДНЕВОЗРАСТНЫЕ ГЕНЕРАТИВНЫЕ РАСТЕНИЯ. В розеточной части побега диаметром до 2 см остается 8-15 вегетирующих, 6-8 отмирающих и до 30 отмерших листьев длиной 17-20 см и шириной 2-2,3 см.

На этом этапе происходит ветвление генеративного побега I порядка, формируются

боковые побеги (паракладыи) 2-го порядка. Длина генеративного побега I порядка варьирует от 90 до 100 см. Из пазух листьев розеточного побега вырастает от 5 до 15 дополнительных генеративных побегов, каждый из которых несет соцветия.

Стеблевые черешковые листья имеют длину 10-12 см, срединные и верхушечные 7,5-5,5 соответственно. Общее число завитков на генеративном побеге I порядка более 100 шт. Начинается формирование плодов. Главный корень достигает длины 40-60 см. Наблюдаются процессы дальнейшего старения.

СТАРЫЕ ГЕНЕРАТИВНЫЕ РАСТЕНИЯ развивают 1-3 генеративных полурозеточных побега. У растения в этом состоянии уменьшается количество живых листьев. Генеративная функция снижается. Имеется много отмерших листьев, боковых корней. Процессы отмирания захватывают внутренние ткани главного корня. Образуются внутренние полости.

ПОСТГЕНЕРАТИВНЫЙ ПЕРИОД не выявлен. После прохождения особями старого генеративного состояния у растений наступает полное отмирание всех тканей и органов, т.е. происходит естественная гибель организма.

Общая продолжительность онтогенеза два года.

ЮВЕНИЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ нами выявлены не были.

Таким образом, диагностическими признаками определения состояний для синяка обыкновенного являются: тип побега, состояние и цвет главного корня, наличие и отсутствие генеративных побегов.

Онтогенетическая структура ценопопуляций *Echium vulgare* L. в природных сообществах

При изучении онтогенетической структуры популяций в современной фитоценологии наиболее часто используется онтогенетический подход к дифференциации особей, суть которого в том, что продолжительность и количество возрастных состояний растения обусловлены особенностями онтогенеза конкретного вида. Онтогенетическая структура популяции иллюстрируется с помощью спектров, отражающих соотношение растений различных возрастных состояний или их групп.

Результаты анализа онтогенетической структуры представлены на рисунках 11-13, в приложении 4 и показывают, что ЦП 1 и 2 были зреющими, так как максимумы приходились на группы особей в генеративном онтогенетическом состоянии g_1 и лишь ЦП3 была молодой, т.к. максимум приходился на группы особей в имматурном онтогенетическом состоянии.

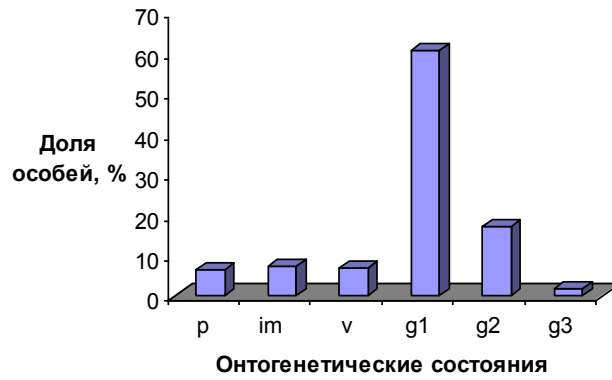


Рис. 12. Онтогенетическая структура ЦП синяка обыкновенного в очитково-синяковой ассоциации

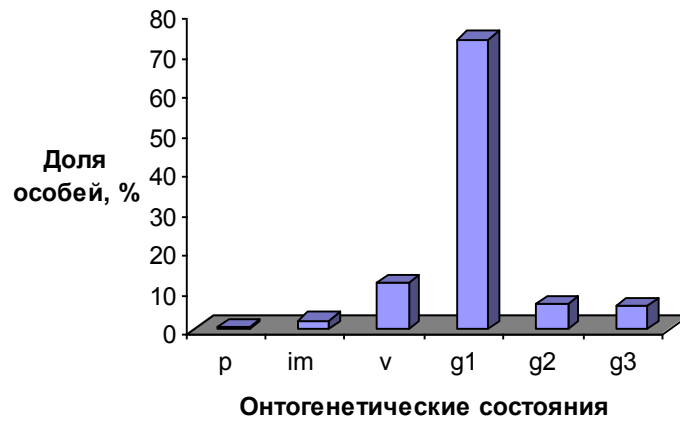


Рис. 13. Онтогенетическая структура ЦП синяка обыкновенного в синяково-разнотравной ассоциации

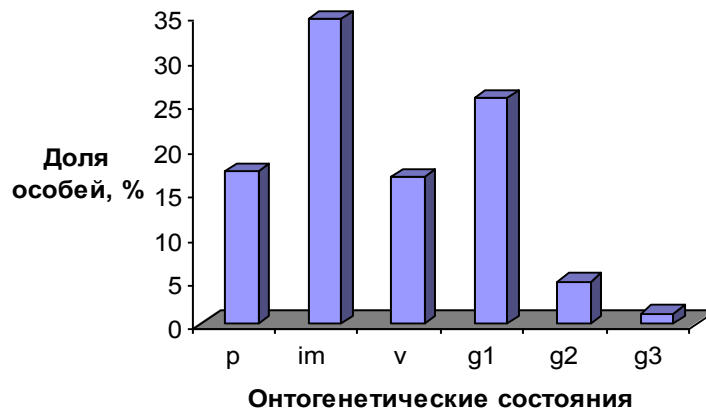


Рис. 14. Онтогенетическая структура ЦП синяка обыкновенного в злаково-разнотравная ассоциации

Демографические показатели ЦП *E. vulgare* представлены в таблице 23.

Таблица 23. Демографические показатели ЦП *Echium vulgare* L.

Показатели	Коэффициент возрастности (Δ)	Индекс эффективности (ω)	Индекс восстановления (I_v)	Индекс замещения (I_z)
ЦП1	0,27	0,69	0,26	0,26
ЦП2	0,29	0,74	0,17	0,17
ЦП3	0,14	0,39	2,17	2,17

На рисунке 15 показаны результаты обработки данных по классификации дельта-омега.

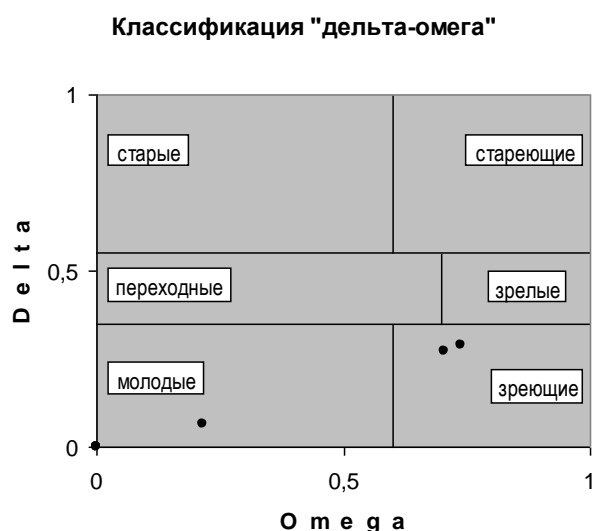


Рисунок 15. Распределение ценопопуляций синяка обыкновенного по классификации «дельта-омега» (Животовский, 2001).

Таким образом, коэффициенты возрастности и индекса эффективности достаточно высокие: Δ – от 0,139 (ЦП 3) до 0,2878 (ЦП 2), ω – от 0,3952 (ЦП 3) до 0,74 (ЦП 2), что свидетельствует о хорошем и устойчивом состоянии этих ЦП. Наибольшие значения индексов восстановления и замещения отмечены для ЦП 3, что свидетельствует об активном семенном самоподдержании ценопопуляций синяка обыкновенного.

ВЫВОДЫ

1. Анализ геоботанических описаний фитоценозов с участием *E. vulgare* по экологическим шкалам Д.Н. Цыганова (1983) показал, что исследуемые ценопопуляции имеют почти сходные экологические условия и соответствуют диапозонным оценкам. По омброклиматическому фактору шкалу можно расширить на 0,6 ступеней влево, по остальным факторам значения реализованной экологической валентности укладываются во все диапазоны шкал, приведенных Д.Н. Цыгановым (1983) для данного вида.
2. Анализ экологических шкал, характеризующих климатические факторы, показал, что

E. vulgare реагирует на данные факторы как мезобионт ($I_t=0,465$), так же как и на почвенные факторы ($I_t=0,472$). Следовательно, *E. vulgare* имеет достаточно широкий диапазон толерантности.

3. Впервые нами описан онтогенез *E. vulgare*, выделено 3 периода (латентный, прегенеративный и генеративный) и 7 онтогенетических состояний. Основными диагностическими признаками-маркерами были следующие: тип побега, состояние и цвет главного корня, наличие или отсутствие генеративных побегов.

4. Ценопопуляции *E. vulgare* нормальные неполночленные. Онтогенетические спектры у ЦП 1 и 2 одновершинные, у ЦП 3 двuverшинный. По классификации «дельта-омега» Л.А.Животовского (2001) ценопопуляции *E. vulgare* охарактеризованы как зреющие – ЦП 1 и ЦП 2, а ЦП 3 – молодая. Высокие индексы восстановления и замещения во всех ЦП *E. vulgare* свидетельствуют об их хорошем самоподдержании.