**О ритмике сезонного развития доминантных видов растительного покрова в приморской части Кроноцкого заповедника**

Автор: **Рассохина Л. И.**

**Введение**

Одно из обязательных направлений в исследовании растительного покрова в заповедниках — выявление сезонной динамики (фенологии) сообществ. Оно реализуется системой периодических учетов любого признака растительного сообщества. Наглядным и простым способом является учет фенологических состояний компонентов сообществ от начала вегетации до полного отмирания частей растений.

Фенологические наблюдения цикла генеративных фаз растений много лет ведутся в Кроноцком заповеднике.

До 1990 г. метеорологические показатели года по станциям, находящимся на территории Кроноцкого заповедника или рядом с ним, ежегодно предоставлял Камчатский гидрометеорологический центр. Их анализировали, представляли графически и помещали в очередной том Летописи природы в сопоставлении с различными феноспектрами и диаграммами сезонного развития компонентов растительных сообществ. Анализ фенологических материалов, в связи с метеоэлементами, позволял сравнивать сезоны вегетации, обсуждать состояние кормовой базы, характеризовать стации обитания основных компонентов животного мира заповедника и т. д. Сейчас, после длительного перерыва, заповедник вновь получает метеорологические сведения.

С 1992 по 2006 г. фенологические наблюдения в растительном покрове заповедника велись в его приморской части, в окрестностях метеостанции Кроноки. Обычно расчет средних значений и отклонений для показателей с непериодическими колебаниями разных масштабов производится по длинному ряду лет (не менее 30). Материал, имеющийся в нашем распоряжении, по ряду объективных причин (ограниченность материальных средств, свертывание работ, связанных с длительными натурными наблюдениями) не всегда полон, иногда основан на краткосрочных наблюдениях. Тем не менее, мы посчитали полезным провести его анализ. В пользу такого решения говорит и крайняя малочисленность опубликованных фенологических материалов по Камчатской области.

**Район наблюдений**

Наблюдения проведены в центре Кроноцкого заповедника, в его приморской зоне. Местность представляет собой участок обширного вулканического плато, прорезанный глубокими и узкими речными долинами, выходящими на бухту Сторож.

Модельный участок, площадью около 1 км², включает приморскую террасу между устьями рек Ольга и Татьяна; часть плато, не более чем на 1 км вглубь материка, и его склон, выходящий к террасе. Высота плато здесь 60–80 м над ур. м.; ширина морской террасы — до 100 м. Склон плато, обращенный к морю, южный, довольно крутой, с активными склоновыми процессами.

**Климат**

Все приведенные в статье метеорологические сведения взяты из изданий по климату [5, 6, 7, 8 ]; часть материалов предоставлены Камчатским гидрометеорологическим центром. Многолетние метеорологические данные ст. Семячик (в т.ч. средние годовые и летние среднемесячные температуры) помещены в Летопись природы Кроноцкого заповедника за 2003 г. [4]. Ход средних летних месячных температур воздуха ст. Семячик того же многолетнего ряда опубликован в графическом виде [3].

Среднегодовая температура воздуха в окрестностях ст. Кроноки, по опубликованным материалам, составляет (+0,6)-(+0,8) С. По имеющемуся многолетнему ряду наблюдений, она не поднималась выше 2,5°С, обычно положительна, но в отдельные годы опускалась до -0,3 С. Осадков выпадает 800–1100 мм в год, при этом 400–600 — в теплый период и 200–700 мм — в холодный. Положительные температуры воздуха устанавливаются в мае, отрицательные — в октябре.

Вегетационный сезон (со среднесуточными температурами более +5°С) приходится на июнь-сентябрь, иногда захватывает октябрь. В первой декаде июня возможны заморозки. Метеорологическое лето (с температурами более +10°С) наступает в середине (первой декаде) июля, заканчивается к концу августа — середине сентября. Июнь характеризуется среднесуточными выше +5, июль-август — преобладанием температур выше +10. Быстрое потепление воздуха и почв приходится на июль, уровень высоких температур сохраняется в августе и снижается в сентябре. Средние температуры воздуха в летние месяцы лишь немного превышают +10°С, период с температурами, превышающими +10°С (активный вегетационный период), как правило, длится около 2-х месяцев.

По собственным наблюдениям, ход почвенных температур непосредственно под подстилкой соответствует ходу воздушных. Интенсивность прогрева нарастает в течение июня, резко возрастает в июле, повышенные температуры сохраняются в августе и довольно резко убывают в сентябре. Степень прогрева различна в зависимости от положения в рельефе, увлажненности и структуры покрова. Есть общие закономерности. Наиболее прогреваются участки приморской террасы, нижние части приморских склонов. С некоторым запаздыванием идет прогрев под покровом каменноберезняков и тундр, степень прогрева здесь ниже.

Период высоких температур на тундре (и в верхней части приморского склона) короче, на приморской террасе и в нижних частях приморского склона — длиннее.

**Растительность**

Растительный покров местности, включающей модельный участок, характерен для приморских частей Кроноцкого заповедника, но имеет особенность: повышена роль стелющихся лесов и тундр. По склонам и краю плато развиты ольховые стланики, в глубине — кустарничково-голубичные тундры, включающие фрагменты кедровостлаников. Между краем плато и тундровыми площадями располагаются массивы каменноберезняков. На приморском склоне преобладают различные луговые сообщества, в нижней части и у подножия — фрагменты ольшаников с включением ивняков. Приморская терраса занята различными по составу лугами, зарослями розы морщинистой.

**Методика фенонаблюдений. Обработка материалов.**

При проведении наблюдений и их обработке использованы методические приемы, рекомендуемые Н.В. Борисовой [1] и Т.Н. Буториной [2]. Наблюдения вели в вегетационный сезон на коротких маршрутах в основных растительных сообществах: каменноберезняках, в зарослях ольховых и кедровых стлаников, на кустарничковой тундре, в ольшаниках, на склоновых лугах. Регистрировали стандартные фенологические фазы генеративных органов: бутонизацию (колошение), цветение (пыление), плодоношение, обсеменение, отмирание генеративных побегов. Для древесно-кустарниковых видов дополнительно регистрировали фазы расцвечивания листвы и листопада. Наблюдения велись через день, одновременно на всех маршрутах. Делались глазомерные оценки цветения, плодоношения основных древесно-кустарниковых пород (по 5-балльной шкале); для травянистых видов проводили замер высоты побегов в фазу незрелых семян (объем выборки для вида — 30).

Наблюдения вели в течение 14 лет (1992–2006 гг.). При этом в 1992, 1993, 1997 гг. они велись по другой методике. В 1994 г. работы не проводили, а в 1999 г. выполнены лишь поздней осенью. Выпали из рядов слежения начало и, зачастую, конец сезона вегетации. Есть пробелы и внутри сезонов, что связано с выездом исполнителя в другие точки заповедника. В результате таких издержек повторность наблюдений по отдельным фазам составляет от 4 до 11 лет.

В настоящей работе рассматривается только материал по ценозообразующим видам, так как их сезонное развитие наиболее тесно связано с климатическими особенностями местности и погодными условиями сезона. Материал 1992–1993 и 1997 гг. использован с осторожностью.

Привлечены и данные по урожайности древесно-кустарниковых пород, средним высотам генеративных побегов травянистых растений, и необычным явлениям в растительном покрове. Для фенодат высчитывали средние арифметические значения и их максимальные и минимальные отклонения. При обработке календарные даты переводили в непрерывный ряд (от начала года); были выстроены многолетние графики сезонного развития видов. Для каждого вида проанализирована совокупность ряда графиков, с выделением тех лет, когда сезонное развитие происходит с опережением и запаздыванием. Кривую графика анализировали по всем фенологическим состояниям, но основное внимание уделено состоянию репродуктивных органов.

Для анализа разнообразных фенологических данных территории заповедника могут использоваться наблюдения двух станций Камчатского гидрометеорологического центра — станция Семячик (Семлячики, Семячики), которая находится в 3-х км от южной границы заповедника, на берегу центральной части Кроноцкого залива, на приморском мысу, на высоте 20–25 м над ур. м., и станция Кроноки (Сторож, бухта) расположенная северо-западнее на 90 км, вдоль береговой линии заповедника, по левому берегу р. Ольга, на высоте 18 м над ур. м. Опыт обработки и анализа различных материалов по заповеднику подтверждает целесообразность использования метеоданных ст. Семячик лишь для южной части территории Кроноцкого заповедника. Применение данных ст. Кроноки также ограничено ввиду особенностей местоположения: перед выдающимся в океан гористым Кроноцким полуостровом. Важно, что ст. Семячик имеет более длинный и полный ряд наблюдений и внесена в последний климатологический справочник (2001).

Сезонное развитие доминантных видов растений в приморских частях Кроноцкого заповедника.

Древесно-кустарниковые (кустарничковые) виды. Все обсуждаемые виды относятся к широко распространенным на Камчатке, обладают широкой экологической амплитудой и формируют зональные группы сообществ. Усредненный ряд фенодат и максимальные отклонения от среднего значения представлены в таблице 1.

Betula ermanii Cham.  — Береза каменная. Лесообразующая порода. Фенология (выборки от 5 до 10 дат). Выявлено значительное колебание фенодат. Запаздывание в наступлении фаз сезонного развития отмечено в 2000–2002 гг. Для 2002 г. характерно запаздывание цветения и плодоношения, но довольно обычны сроки листопада и расцвечивания. В 2001 г. отмечен поздний листопад. Более раннее наступление фенологических явлений происходило в 1996 и 2003 гг.

Начало цветения и следующее за ним, почти одновременное, развертывание листьев часто сдерживается обычными для местности июньскими туманами. Оно наступает в самом конце июня и обычно проходит быстро. Развитие семян длится около 3-х месяцев. От развертывания листвы и начала цветения до сбрасывания последнего листа проходит 100 дней. От развертывания листвы до полной раскраски — около 90 дней. Начало расцвечивания листвы наблюдается в конце августа, массовый листопад — через месяц, массовое опадение семян — в начале октября.

Интенсивность цветения и плодоношения (выборки 10 и 13). Хорошее цветение (3–4) и семеношение отмечалось в 2004, 2006 гг. Практически не было цветения в: 1993, 2002, 2005 гг. Обычно степень репродукции низкая — 1 и 1–2 балла.

Таблица 1. Средние значения фенодат и максимальные отклонения от среднего значения в днях у древесно-кустарниковых (кустарничковых) видов (1992–2006 гг.).

|  |  |
| --- | --- |
| Название растения | Фенофазы |
| Цветение | Плодоношение | Расцвечивание листвы | Листопад |
| Начало | Массовое | Конец | Незрел. | Начало | Масс. | Начало | Массовое | Полн. | Начало | Масс. | Полн. |
| Betula ermanii | 29,06 | 01,07 | 07,07 | 9,07 | 25,9 | 2,10 | 28,08 | 18,09 | 28,09 | 04,09 | 30,09 | 06,10 |
| -8; +12 | -4; +4 | -4; +7 | -3; +19 | -18; +4 | -4; +5 | -6; +7 | -6; +4 | -3; +3 | -7; +8 | -3; +5 | -12; +2 |
| Pimus pumila | 13,07 | 20,07 | 28,07 | 27,07 | 06,09 | 13,09 |  |  |  |  |  |  |
| -3; +12 | -7; +13 | -11; +11 | -7; +16 | -4; +7 | -5; +4 |  |  |  |  |  |  |
| Rosa rugosa | 13,07 | 26,07 | 15,08 | 23,07 | 11,09 | 20,09 | 05,09 | 20,09 | 23,09 | 17,09 | 22,09 | 09,10 |
| -9; +10 | -8; +8 | -26; +15 | -8; +13 | -12; +13 | -9; +10 | -13; +10 | -3; +9 | -5; +7 | -5; +12 | 0; +15 | -10; +6 |
| Vaccinium uliginosum | 17,06 | 28,06 | 09,07 | 05,07 | 31,07 | 15,08 | 02,09 | 10,09 | 17,09 | 15,09 | 22,09 | 05,10 |
| -4; +7 | -9; +13 | -9; +16 | -7; +11 | -12; +10 | -16; +11 | -5; +12 | -3; +4 | -3; +6 | -4; +13 | -5; +9 | -11; +5 |
| Empetrum nigrum | 21,05 | 22,05 | 03,06 | 14,06 | 19,07 | 03,08 |  |  |  |  |  | 14,10 |
|  | -2; +1 | -5; +15 | -3; +11 | -6; +6 | -12; +9 |  |  |  |  |  | -4; +5 |
| Salix udensis | 08,06 | 13,06 | 21,06 | 22,06 | 19,07 | 26,07 | 03,09 | 19,09 | 24,09 | 07,09 | 01,10 | 02,10 |
| -8; +8 | -7; +12 | -10; +5 | -8; +6 | -8; +13 | -8; +10 | -5; +8 | -7; +2 | -6; +3 | -6; +9 | -19; +11 | -2; +5 |
| Alnus hirsuta |  |  |  | 14,06 | 29,09 | 04,10 | 27,09 |  |  | 14,09 | 05,10 | 07,10 |
|  |  |  | -3; +17 | -4; +10 | -10; +13 | -3; +4 |  |  | -13; +13 | -7; +6 | -5; +10 |
| Alnus fruticosa | 07,06 | 14,06 | 21,06 | 27,06 | 28,09 | 03,10 | 17,09 |  |  | 18,09 | 04,10 | 12,10 |
| -6; +5 | -8; +13 | -9; +14 | -11; +12 | -6; +10 | -9; +16 | -10; +10 |  |  | -5; +14 | -5; +11 | -4; +5 |

Pinus pumila (Pall.)Regel.  — Кедровый стланик. Лесообразующая порода.

Фенология (выборки от 8 до 11 дат). Отмечены довольно значительные колебания сроков цветения и плодоношения. Запаздывание сезонного развития репродуктивных побегов наблюдали в 2001 и 2002 гг. В 1995 г. запаздывало лишь плодоношение. Наиболее поздние сроки созревания шишек — в 1996, 1998 и 2000 гг. Наиболее ранние — в 2003 г., несколько позже — в 2004 и 2006 гг.

Начало пыления происходит в середине июля. Отклонения в сроках начала и конца пыления колеблются значительно, так как оно происходит лишь при сухой погоде. Первые созревшие шишки отмечаются на 249-й календарный день года, следующего за годом пыления, массовое созревание шишек — на 256-й день. Фаза «массовое созревание» отмечалась по открытым чешуям шишек. На склоне и приморской террасе сезонное развитие идет со значительным опережением.

Интенсивность цветения и плодоношения (выборки 10 и 13). Ее значения колеблются от 1 до 3(4) баллов. Вероятно занижение оценки цветения, так как в аспекте обычно преобладают мужские соцветия. Оценка плодоношения более объективна, но оценивать ее сложно даже глазомерно. Для объективной оценки необходимо неоднократно пересечь заросли стланика, что трудно выполнимо. Боле высокое плодоношение наблюдали в 1998, 1999, 2004, 2006 гг. Низкая оценка цветения (1–2 балла) отмечена в 1999–2001 гг.; низкое плодоношение в — 2000–2002, 2005 гг.

Из необычных явлений можно отметить заметное отмирание шишек на втором году развития в 2001 г.

Rosa rugosa Thunb. — Роза морщинистая. Образует одновидовые заросли на морском побережье.

Фенология (выборки от 7 до 11 дат). Отклонения фенодат значительные, особенно, по срокам завершения цветения, массового плодоношения и листопада. Цветение запаздывало в 1992, 2001, 2002; плодоношение — 2000–2002 гг. Более раннее наступление фенологических явлений наблюдалось в 1996 и 2003 гг. Цветение розы морщинистой обычно длительное, начинается к середине июля, первые созревающие плоды появляются к середине сентября. От первых распустившихся цветков и до первых зрелых плодов проходит почти два месяца. Листопад завершается до середины октября.

Во всех календарях природы цветение шиповника увязывается с переходом среднесуточных температур воздуха через +10°С и началом фенологического лета. Опыт обработки фенологических и метеорологических материалов свидетельствует, что в большинстве случаев эти явления совпадают, но не всегда.

Vaccinium uliginosum L.  — Голубика обыкновенная. Доминирующий вид кустарничковых тундр.

Фенология (выборки от 7 до 10 дат). Колебания дат значительные. Запаздывание в сезонном развитии отмечено в 2000–2002 гг. Более раннее наступление фенологических явлений отмечено в 1996 г. Цветение начинается с середины июня, часто затягивается и завершается в первой декаде июля. Первые созревшие ягоды появляются к концу июля, массовое созревание — в середине августа. От массового цветения до массового созревания проходит около полутора месяцев. Запестрение листвы голубики и необыкновенно красочный аспект тундр с голубикой приходится на середину сентября, в это время ягоды уже начинают опадать. Полный листопад отмечается через месяц. На приморском склоне голубика цветет и созревает значительно раньше, то же можно сказать и об участках приморской террасы.

Интенсивность цветения и плодоношения (выборки 11 и 13). Весь период наблюдений у голубики отмечалась низкая интенсивность цветения и плодоношения. Наиболее высокое плодоношение отмечено в 1999 г. Снижение степени плодоношения по сравнению со степенью цветения особенно четко выражено в 2001 и 2002 гг. Обычно урожайность колеблется между 1 и 2 баллами. То же можно сказать и о цветении. Оценка урожайности ягодника очень осложняется тем, что весомая доля завязей выедается птицами. Кроме того, ягоды активно поедаются млекопитающими и птицами задолго до их созревания.

Empetrum nigrum L. s. l. — Шикша черная. Доминирующий вид кустарничковых тундр.

Фенология (выборки от 2 до 9 дат). Сезонное развитие шло с опозданием в 1995, 2001 гг.; с опережением — 1996 и 1998 гг.

Вид, рано цветущий и поздно завершающий вегетацию, поэтому объем выборки шире лишь для фазы плодоношения. Цветение отмечено в конце мая, начало созревания — во второй половине июля, массовое созревание — через две недели. Завершается вегетация в начале — середине октября. От массового цветения до массового созревания проходит два месяца. На приморской террасе ягоды созревают значительно раньше.

Интенсивность цветения и плодоношения (выборки 6 и 13). Наиболее высокая урожайность (2–3) отмечалась в 1996, 1998, 2001, 2006 гг. Чаще оценка составляет 2 балла. Цветение оценивалось лишь в годы, когда оно запаздывало. Более объективными являются оценки при хорошем плодоношении. Ягоды начинают поедаться млекопитающими и птицами еще до созревания, когда они лишь начинают определять аспект.

Salix udensis Trautv.et Mey. — Ива удская, лесообразующая порода.

Фенология (выборки от 6 до 11 дат). Колебания дат сезонного развития значительные. Запаздывание сезонного развития отмечено в 1995, 2001 гг. С осторожностью можно предполагать, что 1992, 1993 гг. характеризовались относительно ранним сезонным развитием вида. Цветение обычно затянуто, происходит в июне. От начала цветения и до начала рассеивания семян — 41 день. Листопад завершается в начале октября.

Интенсивность цветения и плодоношения (выборки 9 и 13). Характерно низкое плодоношение (1–2) и низкая степень цветения. Наиболее обильное цветение отмечено в 2000 г, но завязей не было.

Alnus hirsuta (Spach)Tursz.exRupr.  — Ольха волосистая, лесообразующая порода.

Фенология (выборки от 4 до 9 дат). Данных мало и они отрывочны. Колебания дат значительные. Цветение из-за его ранних сроков не наблюдали. Расцвечивания листвы нет. Запаздывание плодоношения отмечено в 2000 и 2002 гг. Начало созревания семян — конец сентября, полный листопад приходится на первую половину октября.

Интенсивность плодоношения (выборка 12). Обычно плодоношение колеблется между 1 и 2 баллами; повышено (до 2–3) плодоношение в 1996, 1999, 2005 гг.

Alnus fruticosa Pall.s.l. — Ольха кустарниковая, лесообразующая порода.

Фенология (выборки от 4 до 11 дат). Данных недостаточно и они отрывочны. Отклонения фенодат значительные. Вид с довольно ранними сроками цветения; без расцвечивания листвы. Запаздывание цветения отмечено в 1995, 2001 гг. В 1993, 1996 гг. запаздывал листопад. Более ранние сроки плодоношения отмечено в 2004 г.

Цветение приходится на июнь, первые созревшие семена замечены в конце сентября. Полный листопад приходится на первую половину октября. Между первыми запылившими цветками и первыми созревшими семенами проходит около 3,5 месяцев.

Интенсивность плодоношения (выборка 13). Обычная оценка плодоношения 2–3 и 3 балла.

Почти все перечисленные виды цветут в июне-июле. Исключение составляют ольха волосистая и шикша черная, цветущие в мае, и роза морщинистая, которая заканчивает цветение в августе.

По датам цветения доминантные древесно-кустарниковые виды (кроме ольхи волосистой) разместятся в следующем порядке: (ольха волосистая), шикша черная — ива сахалинская и ольха кустарниковая - голубика и береза каменная — кедровый стланик и роза морщинистая.

По датам плодоношения: ива удская, шикша черная-голубика — кедровый стланик, роза морщинистая — береза каменная — ольха кустарниковая и ольха волосистая.

Наиболее позднее завершение вегетации у кедрового стланика и шикши черной; из листопадных видов — у ивы удской, ольхи кустарниковой, ольхи волосистой. У этих видов листва держится до 120 дней. Для березы каменной, голубики, розы морщинистой этот период короче, до 100 дней.

Наиболее длительно развиваются семена кедрового стланика; затем идут ольха волосистая и кустарниковая; затем береза каменная; роза морщинистая и шикша черная и, наконец, ива удская и голубика.

Отмеченные за период фенологических наблюдений неблагоприятные явления часты, но локализованы или слабо выражены. Чаще эти явления связаны с неблагоприятными условиями в фазу цветения или при перезимовке. Но в 1995 г. наблюдалась гибель соцветий, завязей у всех лесообразующих видов. Степень репродукции наиболее высока и постоянна у ольхи кустарниковой. Отклонения в наступлении отдельных фаз сезонного состояния значительны у всех видов. Цикл развития генеративных побегов у всех видов всегда был полным, т.е. при наличии завязей всегда отмечалось полное вызревание хотя бы части семян.

Травянистые виды. Все наблюдавшиеся виды — корневищные многолетники, широко распространены на Камчатке, обладают большой экологической амплитудой и формируют зональные группы сообществ.

Усредненный ряд фенодат видов и максимальные отклонения от среднего значения представлены в табл. 2.

Leymus mollis (Trin.)Hara — Колосняк мягкий, доминант злаковых приморских лугов.

Фенология (выборки от 8 до 11 дат). Запаздывание сезонного развития (особенно, цветения и плодоношения) отмечено в 2001, 2002 гг. Более раннее наступление фенологических явлений наблюдали в 1996, 1997, 2000 гг. Наиболее позднее отмирание побегов замечено в 1999, 2000 гг.

Колошение начинается к третьей декаде июня; пыление колосков — в конце июня — начале июля, длится 20 дней. Семена вызревают через два месяца; полное отмирание генеративных побегов происходит в первой половине октября.

Высота генеративных побегов (выборка 11). Средние высоты колеблются от 77 до 103 см., бывают годы, когда колосняк почти не развивает генеративных побегов.

Calamagrostis purpurea (Trin.)Trin. subsp. langsdorffii(Link)Tzvel. — Вейник Лангсдорфа, доминант злаковых вейниковых лугов.

Фенология (выборки от 9 до 11 дат). Задержки в сезонном развитии наблюдали в 1995, 2001, 2002 гг. Более раннее развитие отмечено в 1996, 1997, 2004 гг.

Колошение отмечается с первой половины июля, через три недели начинается пыление колосков, которое длится около 2-х недель. От начала пыления и до начала плодоношения проходит 37 дней, еще через неделю отмечено массовое созревание колосков. Полное отмирание генеративных побегов происходит в октябре.

Высота генеративных побегов (выборка 9). Средние высоты колеблются от 147 до 168 см. Обилие генеративных побегов в отдельные годы резко снижено.

Filipendula camtschatica (Pall.) Maxim.  — Лабазник камчатский.

Фенология (выборки от 8 до 11 дат). Задержки в сезонном развитии наблюдали в 1995, 2001, 2002 гг.

Таблица 2. Средние значения фенодат и максимальные отклонения от среднего значения в днях у травянистых видов (1992–2006 гг.).

|  |  |
| --- | --- |
| Название растения | Фенофазы |
| бутонизация(коло-шение). | цветение | плодоношение | Отмирание |
| Начало | Массовое | Конец | Незрелыеплоды | Начало | Массовое |
| Leymus mollis | 19,06 | 30,06 | 10,07 | 21,07 | 07,07 | 01,09 | 11,09 | 07,10 |
| -7; +11 | -15; +11 | -13; +9 | -9; +27 | -4; +3 | -12; +13 | -10; +15 | -8; +13 |
| Calamagrostis langsdorffii | 12,07 | 08,08 | 15,08 | 21,08 | 20,08 | 14,09 | 21,09 | 10,10 |
| -7; +8 | -10; +19 | -13; +13 | -9; +8 | -15; +18 | -17; +15 | -17; +11 | -9; +5 |
| Filipendula camtschatica | 17,06 | 18,07 | 25,07 | 07,08 | 03,08 | 15,09 | 21,09 | 02,10 |
| -5; +13 | -8; +16 | -7; +12 | -14; +18 | -9; +15 | -8; +12 | -9; +11 | -8; +9 |
| Senecio cannabifolius | 06,07 | 28,07 | 03,08 | 14,08 | 13,08 | 06,09 | 15,09 | 03,10 |
| -11; +10 | -8; +12 | -9; +11 | -16; +14 | -15; +7 | -12; +17 | -8; +10 | -7; +8 |

Более раннее сезонное развитие отмечено в 1996, 1998 гг.

Бутонизация происходит после середины июня, через месяц начинается цветение, которое завершается через 20 дней. Через 60 дней после начала цветения появляются первые созревшие семена, еще через 8 дней наступает массовое семеношение. Полное отмирание генеративных побегов приходится на конец сентября начало октября.

Высота генеративных побегов (выборка 10). Средние высоты колеблются от 143 до 189см. Цветение довольно регулярное, периодически — обильное.

Senecio cannabifolius Less. — Крестовник коноплелистный, формирует одновидовые заросли.

Фенология (выборки от 7 до 10 дат). Годы с запаздыванием в сезонном развитии: 1995, 2001, 2002. Самая поздняя дата завершения вегетации отмечена в 1999 г. Годы с опережающим сезонным развитием: 1996, 1998. Бутонизация отмечается в первой половине июля, через 22 дня отмечается начало цветения, которое заканчивается через 17 дней, Через 40 дней после начала цветения появляются первые созревшие семена, еще через 9 дней отмечено их массовое созревание. Полное отмирание генеративных побегов приходится обычно на начало октября.

Высота генеративных побегов (выборка 9). Средние высоты колеблются от 151 до 201 см. Обильное цветение крестовника отмечается не часто, пятнами. В отдельные годы нормально развивается лишь часть соцветий, число полноценных семян регулярно снижено.

Таким образом, все рассмотренные травянистые виды цветут в июле-августе. Если сравнивать графики сезонного развития травянистых видов (репродуктивных побегов), то вначале развивается колосняк, затем лабазник, крестовник, далее — вейник. Период репродукции почти всех видов укладывается в метеорологическое лето. По срокам цветения очередность видов: колосняк, лабазник, крестовник, вейник; по срокам плодоношения: колосняк, крестовник, лабазник и вейник. Короткий период развития семян у крестовника, вейника (около 40 дней); значительно длиннее у лабазника, колосняка (около 60 дней). Такие неблагоприятные явления в жизни луговых сообществ, как сниженное число завязей и развитие неполноценных семян, обычны, но особенно ярко были выражены в 2000, 2001, 2002 гг. Высота этих растений значительно колеблется в разные годы, меньше колебания высот у вейника Лангсдорфа.

Необычные явления в растительном покрове и особенности температурного режима приморской зоны Кроноцкого заповедника в 1992–2006 гг.

Необычные явления доминантных видов растительного покрова, связанные с метеорологическими явлениями, приведены в табл. 3.

Таблица 3. особенности фенологии доминантных видов в 1992–2006 гг.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название вида | Годы с опережением фенодат | Годы с запаздыванием фенодат | Дополнительные сведения |
| Древесно-кустарниковые (кустарничковые) виды |
| Betula ermanii | 2003; 1996 | 2001; 2002, 2000 | 2002, 1995 —  гибель соцветий, завязей |
| Pinus pumila | 1996, 2003; 2004 | 2001; 2002; 1995 | 1995 — запаздывание плодоношения, гибель завязей, соцветий, 2001 - гибель шишек второго года развития |
| Rosa rugosa | 2003; 1996 | 2001; 2000; 2002 | 2001 — отмирание молодых побегов прошлого года; 2002 — запаздывание плодоношения |
| Vaccinium uliginosum | 2003, 1996, данныхмало | 2001; 1995, 2000 | 2002 — запаздывание в цветении, гибель завязей, 2001 - гибель завязей |
| Empetrum nig-rum | 1996; 1998, данныхмало | 2001; 1995 |  |
| Salix udensis | Данных недостаточно | 2001; 1995 | 1995 — запаздывание в цветении и плодоношении,  гибель соцветий, завязей |
| Alnus hirsuta | 2004; 1993 | Данных недостаточно | 2000, 2002 — запаздывание в плодоношении |
| Alnus fruticosa | 1993 | 1995; 2001; 1996 | 1995 - гибель соцветий, завязей; 1996 — поздний листопад |
| Травянистые виды |
| Leymus mollis | 1998; 1992; 2000 | 2001; 2002 | 2001, 2002, 2000, 1999, 1995 — затянутые фазы цветения, низкая степень полноценных семян |
| Calamagrostis langsdorffii | 1997; 1996; 2004 | 2001; 2002; 1995 |
| Filipendula camtschatica | 1996; 1998 | 2001; 1995; 2002 |
| Senecio canna-bifolius | 1996; 1998 | 2001; 1995, 2002 |

Из таблицы 3 следует, что в 2001 г. отмечено запаздывание в сезонном развитии всех древесно-кустарниковых (кустарничковых) видов, исключая ольху волосистую (вид самых ранних сроков цветения), в 2001 и 2002 гг. отмечалась задержка сезонного развития у березы каменной, розы морщинистой, кедрового стланика, голубики обыкновенной, т. е. видов с более поздними сроками цветения. У этих же видов отмечены более ранние фенодаты в 1996 г. (исключая кедровый стланик) и в 2003 г. Группа рано цветущих видов (по ольхе волосистой нет данных) — шикша черная, ива удская и ольха кустарниковая развивались в поздние сроки в 1995, 2001 и более ранние — в 1993 гг.

Все травянистые виды развивались в более поздние сроки в 1995, 2001, 2002 гг. Ускорение сезонного развития у крестовника, лабазника, вейника наблюдалось в 1996; колосняка, крестовника, лабазника — в 1998 гг.

Отдельные исключения в ответной реакции доминантных видов на погодные условия года, предположительно, связаны с различием в экологии и фенологии видов.

Температурный фактор, направляющий сезонное развитие, может обеспечить сравнимость условий сезонного развития покрова. Он регистрируется гидрометеорологическими станциями, обрабатывается и регулярно публикуется в специальных справочниках. Средняя годовая температура воздуха применяется как одна из основных характеристик термического режима территории. Среднемесячные температуры демонстрируют годовой ход термического режима. Анализируя свой небольшой ряд, мы воспользовались данными Камчатского гидрометеорологического центра, а именно, значениями среднегодовой температуры и вычисленной средней температурой летних (VI-VIII) месяцев. Фазы цветения и незрелых плодов связаны именно с летними месяцами; эти фенодаты прежде всего определяют положение кривой развития на многолетнем графике. Учитывая, что ст. Семячик имеет более полные и длинные ряды наблюдений, мы попытались связать свои данные не только с данными ст. Кроноки, но и ст. Семячик. Обе станции находятся в одном макроклиматическом районе, в равной мере подвержены влиянию моря. Следует ожидать, что колебания годовых и среднемесячных температур будут происходить синхронно. В табл. 4 приведены соответствующие показатели за рассматриваемый отрезок времени с целью их дальнейшего анализа.

Таблица 4. Средние годовые и среднемесячные температуры воздуха в летние месяцы (VI-VIII) за период 1992–2006 гг. по ГМС Семячик;

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Годы | Ст. Семячик to(в  град) | Ст. Кроноки to(в  град) |
| Средняя  годовая | Средняя за летние мес. | Средняя  годовая | Средняя за летние мес. |
| 1992 | 1,7 | 10,6 | 0,2 | 9,3 |
| 1993 | 2,1 | 10,4 | 0,7 | - |
| 1994 | 2,6 | 11,1 | 1,5 | 10,3 |
| 1995 | 2,5 | 9,5 | 1,5 | 9,0 |
| 1996 | 3,5 | 12 | 2,5 | 10,8 |
| 1997 | 2,9 | 10,8 | 1,9 | 10,4 |
| 1998 | 2,1 | 12,3 | 0,6 | 11,1 |
| 1999 | 1,9 | 10,3 | - | - |
| 2000 | 1,7 | 10,4 | - | 9,3 |
| 2001 | 1,1 | 9,3 | -0,2 | 9,5 |
| 2002 | 2,1 | 9,3 | 0,5 | 8,5 |
| 2003 | 1,9 | 11,5 | 1,6 | 10,4 |
| 2004 | 2,9 | 10,3 | 1,7 | 10,2 |
| 2005 | 2,8 | 10,2 | 1,8 | 9,9 |
| 2006 | 2,5 | 11,8 | 0,9 | 10,8 |

О средних годовых температурах воздуха по ст. Кроноки мы говорили, характеризуя климатические условия участка наблюдений. По данным ст. Семячик, годовые температуры многолетнего ряда всегда положительны, средняя годовая (1885–1980 гг.) составляет +2°C, средняя летних месяцев — +10,5°C [5]. Экстремальные значения годовых температур длительного ряда повторены и в данной выборке (+1; +3,5°C), этого нельзя сказать о средних температурах летних месяцев. Экстремально низкие температуры летних месяцев по ст. Семячики и Кроноки относятся к 1985 г, и равны 8,3 и 7,9°C соответственно. Сравнивая годовые и среднемесячные летние температуры станций, видим, что условия существования растительного покрова в Кроноках более суровые. Аналогичные показатели по годам меняются практически синхронно, и выборки включает крайние (или близкие к ним) значения годовых и обычный набор летних температур воздуха.

**Заключение**

При рассмотрении многолетних рядов сезонного развития доминантов зональных сообществ в окрестностях метеостанции Кроноки за 1992–2006 гг. отмечены следующие закономерности:

* колебания фенодат у всех видов растений по годам значительны, что, несомненно, связано с колебаниями температурных характеристик;
* за наблюдаемый период не отмечено четких негативных состояний покрова;
* прямой связи погодно-климатических условий  года со степенью репродукции не выявлено;
* в отдельные годы наблюдалось явное смещение хода сезонных состояний для всех доминантных видов покрова.

Годы с отклонениями в сезонном развитии проанализированы с учетом основных температурных показателей года и летнего сезона, а также их колебаниями в многолетнем ряду наблюдений по ст. Семячик и Кроноки. Выявленная четкая реакция видов растений на погодные характеристики, связанная с их сезонным развитием — не совсем обычное явление. Доминанты покрова — виды различной жизненной формы и различной экологии, занимающие разные местообитания, с различиями в сезонном развитии. Но летне-весенний период вегетации в Кроноках укорочен. Рассмотренный многолетний ряд включает, наряду с нормальными, и экстремальные температурные характеристики.

Максимальные задержки сезонного развития почти у всех доминантных видов покрова в окрестностях Кронок вызвали летние среднемесячные температуры: (+9,5)-(+8,5)-(+9,0°C), а годовые — (-0,2)-(+0,5) — (+1,5°C). Выявление негативных реакций видов требует специально организованных наблюдений, так как они не выражены ярко: задержка наступления и затянутость фаз цветения, плодоношения, резкое снижение степени плодоношения по сравнению с цветением, гибель соцветий и завязей, преобладание неполноценных и невызревших семян, недостаточное одревеснение молодых побегов древесно-кустарниковых видов. Годы 1992, 1993, 1995 и 1999–2002, 2006 за отслеженный период в Кроноках оцениваются как неблагоприятные для активной вегетации растительного покрова (по совокупности признаков).

Опережающие фенодаты связаны с годом, когда летние температуры составили +10,8°C, годовые +2,5°C (максимальные показатели). Если не учитывать рано цветущие виды, то годы с летними температурами выше +10°C и годовыми от + 1,6° также можно считать благоприятными. Благоприятность сезона проявляется в быстром прохождении фаз цветения, семеношения, в сокращении сроков вызревания семян видов с относительно коротким периодом созревания, а также в выровненности оценок цветения и плодоношения.

Годы с промежуточными характеристиками, т.е. летними температурами +9,6 — +10 — +10,6°C можно считать нормальными или близкими к норме; нормальные годовые температуры близки к +1,5°C, но могут колебаться. Например, в 1998 г. отмечена низкая (+0,6°C) годовая температура, но повышена летняя (+11,1°C). В рассмотренном ряде 8 из 15 лет могут считаться достаточно благоприятными и нормальными для сезонного развития доминирующих видов естественного покрова в Кроноках.

Напомним, что температуры выше +10°C определяют сумму активных летних температур. Снижение летних среднемесячных температур, в первую очередь, указывает на низкие июньские и сниженные июльские — т. е. на резкое сокращение сезона активных температур. Средние температуры за летние месяцы (VI-VIII) менее +10°C и среднегодовые ниже +1,5°C приводят к запаздыванию в сезонном развитии растений.

Безусловно, благоприятными для развития растительности во всей приморской зоне Кроноцкого заповедника являются средние годовые температуры выше +2,0°C, при летних — более +10°C.

Используя эти показатели, можно оценивать условия сезонов по указанным температурным характеристикам, а также в ретроспективе имеющегося ряда метеоданных, при условии, если имеющаяся динамика годовых и сезонных температур не претерпит сильных изменений. Предполагаем, что термические условия вегетационных сезонов 1995 и 2001–2002 гг. в окрестностях метеостанции Семячик также сопровождались негативными явлениями в растительном покрове. Значения средней годовой и летней (VI-VIII) температур, вычисленные по длительному многолетнему ряду ст. Семячик свидетельствуют о том, что условия развития доминантов покрова в южных частях приморской зоны Кроноцкого более благоприятны.

**Литература**

1. Борисова И.В. Сезонная динамика растительного сообщества. В кн. Полевая геоботаника. Т. IV. Л.: Наука. 1972. С. 5–82,
2. Буторина Т.Н. Первичная обработка материала //Вопросы составления Календарей природы./под ред.Т.А. Прохненко. / Тр. гос. зап-ка «Столбы». Вып. XIV. Красноярск, 1986. С. 39–51,
3. Голуб Н.В. Муравьев Я.Д. Баланс массы и колебания ледника Кропоткина (вулкан Большой Семячик, Восточная Камчатка) и их связь с климатом // Материалы гляциологических исследований. Вып. 99. М.:ИГРАН, 2005. С. 26–32.
4. Летопись природы 2003. Кн. 36. Елизово. 2004. С. 11–12,
5. Научно-прикладной справочник по климату. Серия 3. Многолетние данные. Ч. 1–6. Вып. 27. Камчатская область, С-Петербург: Гидрометеоиздат, 2001. 598 с,
6. Справочник по климату СССР / Метеорологические данные за отдельные годы. Вып. 27. Л.: Гидрометеоиздат. 1970. 336 с.
7. Справочник по климату СССР / Температура воздуха и почвы. Вып. 27. Л.: Гидрометеоиздат. 1966. 184 с.
8. Справочник по климату СССР / Атмосферные осадки. Снежный покров. Влажность воздуха, Вып. 27. Ч. 3. Л.: Гидрометеоиздат, 1971. 359 с.