**ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА СЕЗОННЫМ РОСТОМ И РАЗВИТИЕМ ЕЛИ ТЯНЬ-ШАНСКОЙ В СЕВЕРНОМ КЫРГЫЗСТАНЕ**

**Иванов А. с.н.с ТШВНЦ**

**Осмонбаева К.Б. с.н.с. ТШВНЦ**

**Жакыпова А. магистрант Иссык-Кульского государственноно университета**

***Анотация.*** В статье приводятся данные фенологических наблюдений естественных насаждений ели тянь-шанской в различных условиях роста.

***Ключевые слова:*** ель тянь-шанская, фенология, климатическая характеристика

Биологическая дендроиндикация характеризует ритмы роста и развития древесных растений в годичных циклах их онтогенеза во взаимодействиях с сезонными изменениями внешней среды. То есть дендроиндикация растений непосредственно связана с биоклиматом и циклической изменчивостью динамики сезонного развития геосистем. Дендрофенологическая индикация основана на знании коррелятивных связей между сроками наступления дендрофеноиндикаторов и климатическими показателями геосистемы [1].

В наиболее распространенном варианте эти исследования заключаются в проведении фенологических наблюдений с целью получения биоритмической характеристики их биологических особенностей в конкретных условиях внешней среды. Так как фенологическим показателям присуща ярко выраженная разногодичная изменчивость. Для получения достаточно достоверных данных период наблюдения должен быть не менее 15 лет.

Эколого-фенологические исследования проводят с целью выявления зависимости между темпами сезонного развития растений и факторами внешней среды. Одним из эффективных вариантов эколого-дендрофенологических исследований является проведение их с учетом биоклиматической изменчивости. Под биоклиматической цикличностью понимают цикличность реакции древесных растений на короткопериодные колебания климата[2].

Эколого-фенологические наблюдения в урочище Чон Кызыл –Суу проводятся в естественных насаждениях ели тянь-шанской на абсолютных высотах 2500 м .над ур.м (гидрометелстанция ГМС) и у подножья ледника Кара-Баткак (3200 м) где произрастают несколько экземпляров ели тянь-шанской.

Одним из главных климатических показателей, влияющих на сезонное развитие растений является продолжительность безморозного периода (табл 1)

За период наблюдений 2019-2021 г. сумма положительных температур выше 100С возрастает. В 2019 году за вегетационный период она составила на ГМС 11580, а в 2021 году – 13820. В экватории ледникового озера она наоборот уменьшилась с 268 до 1240. Среднее количество осадков выпадающих в период вегетации составляет в среднем на ГМС – 379 мм за год 504 мм., Кара-Баткак – 62 мм.

**Таблица 1.**

**Климатическая характеристика района исследований**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Высота местности над ур.м. | Год наблюдений | Продолжительность безморозного периода, дней | Сумма температур выше 100С | Кол-во осадков в вегетационный период, мм |
| ГМС (2550) | 2019 | 125 | 1158 | 259,3 |
| 2020 | 60 | 1191 | 548,5 |
| 2021 | 134 | 1382 | 330,0 |
| Кара-Баткак (3200) | 2019 | - | 268 | 95,5 |
| 2020 | - | - | 24,3 |
| 2021 | - | 124 | 67,5 |

Продолжительность безморозного периода на ГМС в среднем составляет 106 дней. В отдельные годы отмечается возврат холодов в конце июля. Так в 2020 году 29 июля температура воздуха опускалась до -2,20С. Такие климатические колебания, как правило, приводят к обмерзанию еще не одревесневших вегетативных побегов, образованию в будущем многоствольного ствола.

Эколого-фенологические исследования проводятся с целью выявления зависимости между темпами сезонного развития растений и факторами внешней среды. Основным методом эколого-фенологических исследований являются параллельные наблюдения над растениями и влияющими на них экологическими факторами [4].

В наших исследованиях в первую очередь учитывается биоклимат в естественных еловых насаждениях восточной части северного макросклона хребта Терскей Ала-Тоо – в бассейне р. Чон-Кызыл Суу и его взаимосвязь с глобальным изменением климатических условий [3].

Биоценоз постоянно находится под влиянием внешних условий и процессы, происходящие внутри насаждения непосредственно связаны в первую очередь с ежегодными климатическими изменениями.

Продолжительность вегетационного периода ежегодно изменяется, а значит, изменяются не только сроки прохождения фенофаз, таких как начало и конец роста и цветения, созревание семян, одревеснение побегов и т.д. но и их длительность. В свою очередь это отражается на таких количественных показателях как прирост биомассы, урожайности семян.

В наших исследованиях за начало вегетационного периода принят переход среднесуточных температур воздуха через +100С. В этот период отмечается начало набухания почек.

Не менее важным показателем в биоклиматологии является сумма положительных эффективных температур выше 100С, когда в растениях происходят все физиологические процессы от набухания почек до созревания семян.

Сумма эффективных положительных температур в вегетационный период влияет на многие биохимические и физиологические процессы, происходящие в растениях. Накопление определенных значений может быть началом какого то этапа развития .

Безморозный период на высоте 3200 м. практически отсутствует. Имеющиеся экземпляры ели довольно взрослые около 50-60 лет. Их выживание в данных условиях по видимому связано с близким расположением к озеру и естественной защитой от холодных ветров. При незначительных понижениях температуры воздуха до -30С прирост не погибает еще и по причине того что прошла достаточно длительная акклиматизация и растения приспособились к таким колебаниям. Поэтому кратковременное понижение температуры на наш взгляд нельзя принимать во внимание по отношению к произрастающим в данных условиях особям. Но данный факт еще следует доказать экспериментальным путем.

В течение трех лет лабораторией биогеографии проводятся фенологические наблюдения за сезонным ритмом роста и развития ели тянь-шанской в урочище Чон Кызыл Суу.( ГМС и Кара-Баткак). Следует отметить, что такие наблюдения, как и наблюдения за климатическими изменениями должны проводятся ежегодно в различных условиях местообитания данной породы, так как изменения климатических условий влекут за собой и изменения в динамике ритмов роста растений.

**Таблица 2**

**Даты прохождения фенологических фаз роста и развития ели тянь-шанской в урочище Чон Кызыл-Суу (средние за три года 2018-2020)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Высота местности над ур.м. | Год наблюдений | Рост | | Цветение | | Созревание семян | |
| Начало | Конец | Начало | Конец | Начало | Конец |
| 2555 | 2019 | 20.05 | 17.06 | 15.06 | 25.06 | 31.08 | 15.09 |
|  | 2020 | 18.05 | 15.06 | 13.06 | 27.06 | 25.08 | 15.09 |
|  | 2021 | 17.05 | 14.06 | 10.06 | 27.06 | 20.08 | 10.09 |
| 3200 | 2019 | 17.06 | 2.07 | - | - | - | - |
|  | 2020 | 20.06 | 5.07 | - | - | - | - |
|  | 2021 | 19.06 | 7.07 | - | - | - | - |

Продолжительность роста от начала разворачивания вегетативных почек до закладки новой почки в среднем составляет на ГМС 28 дней

Минимальная температура воздуха на ГМС в период вегетации может опускаться до отрицательных значений. Часто это приводит к гибели растущих побегов. Репродуктивные органы более устойчивы к понижению температуры.

Фенологические наблюдения за елью тянь-шанской, проводимые в течение 3 лет в различных условиях местообитания показали стабильность продолжительности периода роста и вегетации. Период фазы цветения изменяется также незначительно. Можно считать, что фаза цветения для начала своего прохождения требует более высоких температур и происходит при накоплении определенной суммы значений данного показателя.. Но окончательные выводы могут быть сделаны лишь при длительных наблюдениях.

Согласно материалам обобщающего доклада об изменениях климата и их последствиях, выполненного созданной Всемирной метеорологической организацией и ООН самой авторитетной Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК, или IPCC факт глобального потепления уже не вызывает сомнений. За столетний период 1906–2005 гг. средняя глобальная температура продолжала увеличиваться и выросла на 0,74±0,18°С. При этом средняя скорость потепления для последних 50 лет (0,13±0,03°С за 10 лет) оказалась даже в два с половиной раза больше, чем та же величина, рассчитанная для последних ста лет (IPCC, 2007

Обработка данных хронобиологических исследований должна выполняться по двум направлениям. Во-первых, – краткосрочно-поэтапных хронобиологических исследований показателей жизнеспособности доминирующих видов. Их целью является отслеживать погодичную динамику за небольшие отрезки времени – 8÷12 лет. В содержание работы таких этапов нужно включать хронобиологический анализ степени уязвимости и временного̀ хода изменений репродукции, фенособытий, морфологических, физиологических, биохимических параметров, продуктивности биомассы и хозяйственно важных свойств растений [1]. Такие краткосрочные наблюдения позволят диагностировать начало трансформации биологических свойств и жизнеспособности доминирующих видов задолго до катастрофических изменений растительного покрова и сокращения ареалов видов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Булыгин Н.Е., Ярмишко В.Т. Дендрология. М., 2002, 527 с

**2.** Иванов А. В., Осмонбаева К. Б., Каримов Н. И. Sustainability assessment of natural spruce plantations in Northerm Kyrgyzstan / Deutsche internationale Zeitschrift für zeitgenössische Wissenschaft, №10 2021 VOL.1, Р. 52-54

3. Иванов А.В. Проблемы восстановления еловых лесов Северного Кыргызстана. В кн. Управление лесными экосистемами в условиях изменения климата. Материалы международной научно-практической конференции посвященной 105-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, заслуженного деятеля науки Кыргызской Республики П.А. Гана. Бишкек 2021, с 109-112

4. .Проскуряков М.А. Хронобиологический анализ растений при изменении климата. Алматы 2012. 157 с