

**УДК 581.93:502.72(477.75)**

## **СЕЗОННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СТЕПЕЙ РАВНИННОГО КРЫМА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА НИХ ПИРОГЕННОГО ФАКТОРА**

*Кобечинская В. Г., Андреева О. А.*

*Таврическая академия (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Симферополь, Республика Крым, Россия  
E-mail: valekohome@mail.ru*

В работе рассмотрено влияние пирогенного фактора на степные фитоценозы равнинного Крыма с учетом их сезонных перестроек. Изучены последствия воздействия его на растительные сообщества и их адаптационные механизмы к изменявшимся условиям среды обитания. Количественные оценки скорости этих процессов и их соотношений в разногодичной динамике раскрывают большую сбалансированность разнонаправленных процессов с учетом климатических факторов. Огонь и выпас вносят существенные коррективы в эти процессы, тем самым дестабилизируя их, формируя фитоценозы с упрощенной структурой. Поэтому проявляется адаптационная способность видов к пирогенному фактору. Пожары приводят к уничтожению ветоши и подстилки, из-за чего идет резкое нарушение процессов почвообразования, выпадают многолетние виды, которые были неустойчивы к пирогенному фактору. Это ведет к внедрению в данные сообщества при разрушении экологических ниш преимущественно однолетних сеgetальных и рудеральных видов.

**Ключевые слова:** пирогенный фактор, горельник, степные фитоценозы, антропогенная нагрузка, сезонная динамика, продуктивность.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Степные фитоценозы издавна формировались под влиянием двух ведущих антропогенных факторов: выпаса (особенно нерегулируемого) и пожаров (выжигание стерни для активизации оттавности травостоя). Поэтому в литературе имеются достаточно обширные данные по влиянию этих факторов в разных регионах страны [1–4], но детальные разногодичные исследования по последствиям воздействия огня на степные фитоценозы равнинного Крыма с выявлением адаптационных перестроек их структуры выполнены только авторами и носят оригинальный характер [5, 6].

Важными информационными факторами для раскрытия воздействия огня на сообщества могут служить как сложение и флористический спектр фитоценозов, так и хозяйственно-ботанические группы с их весовыми показателями при оценке разногодичных параметров продукционного-деструкционного процесса, протекающего в растительном покрове с учетом различных форм антропогенного влияния. Биологическая продуктивность степей Крыма исследовалась рядом авторов с оценкой общих объемов накапливаемой продукции с прикладных позиций сельскохозяйственной практики [7], но вопросы экологических последствий

деструкционно-демутационных процессов, которые идут с разной интенсивностью в этих сообществах, освещаются в данной работе впервые.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Наши исследования осуществлялись на протяжении двух лет (2016–2017 гг.) в степях равнинного Крыма вблизи пгт Гвардейский Симферопольского района. Они проводились на трех пробных участках: № 1 – контрольный без антропогенных нагрузок, № 2 – многолетний горельник, № 3 – участок с интенсивной пасквальной нагрузкой, который в 2017 г. испытал еще и действие пирогенного фактора.

В ходе работы был выявлен полный флористический состав на пробных площадях. Номенклатура таксонов приведена согласно S. L. Mosyakin, M. M. Fedoronchuk [8] с дополнениями А. В. Ены [6]. Данный параметр чутко реагирует на интенсивность влияния антропогенных факторов через перестройку состава растительности.

Исследовали структуру горизонтального и вертикального сложения фитоценозов: оценивали общее проективное покрытие, видовую насыщенность на учетных площадках 0,1 м<sup>2</sup> в 50-кратной повторности, высоту травостоя, мозаичность ценопопуляций и их компонентный состав и др. с использованием стандартных геоботанических методик [9, 10]. Также изучали в сезонной динамике продукционный процесс в сравнительном аспекте на 3-х степных участках укосным методом с последующим высушиванием проб в лаборатории и камеральной обработкой полевого материала. Запасы надземной органической массы (живой и мертвой) наиболее полно отражают величину продуцируемого органического вещества растительностью и ее состояние по сезонам года. При этом выделялись в каждой пробе хозяйственно-ботанические группы: злаки, осоки, бобовые, мхи, лишайники, разнотравье.

Также вычленили отдельно подстилку и ветошь. Эти показатели крайне важны, т. к. подстилка влияет на воздушно-тепловой и водный режимы почвы, пополняя ее минеральными и органическими соединениями при деструкции мортмассы [11]. Все полученные результаты обрабатывались методами вариационной статистики. Ошибка средней величины для данных надземной массы составила ± 7–10 % [12].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Участок № 1 – это контроль с полным отсутствием как выпаса, так и сенокосения, расположен вблизи военного аэродрома. На 100 м<sup>2</sup> здесь произрастает 58 видов цветковых растений, из них злаков – 9 (12 %), разнотравья – 49. Среди видов разнотравья главенствуют следующие семейства: Lamiaceae, Fabaceae и Asteraceae (38 % от общего количества видов). Общее проективное покрытие наиболее высоко – 90–95 %. Высота травостоя составляет 50–60 см.

Здесь выявлена ассоциация бородавчево-типчаково-васильковая.

Участок № 2 – это многолетний горельник, который заложен недалеко от поселка, где местные жители периодически для улучшения отавы травостоя поджигают осенью засохшую стерню. На пробной площади в 2016 г на 100 м<sup>2</sup> был выявлен 71 вид, из них: злаков – 11, разнотравья – 60. На следующий год их

численность снизилась до 63 в. из-за выпадения таких видов, как *Silenealba*, *Malvaneglecta*, *Potentillaargentea* и др. Такое высокое флористическое разнообразие обусловлено тем, что под влиянием пирогенного фактора в освободившиеся экологические ниши внедряется преимущественно однолетняя сеgetальная и рудеральная растительность, быстро меняющая свой компонентный состав на пробной площади. Спектр ведущих растений образуют 3 семейства: *Lamiaceae*, *Asteraceae* и *Roaceae* (всего 45 %). Общее проективное покрытие составляет 75–80 %. Средняя высота травостоя – 45–48 см. Здесь сформировалась ассоциация в 2016 г. – житняково-злаково-шалфейная, которая сменилась из-за перераспределения роли доминантных видов на злаково-тимьяно-шалфейную.

На пробной площади № 3 прослеживается влияние интенсивного выпаса и пирогенного фактора. Участок, расположенный вблизи поселка, испытывает интенсивную пасквальную нагрузку. Здесь на 100 м<sup>2</sup> выявлено всего 42 вида, из них: злаков – 7, разнотравья – 35. Доминируют семейства: *Asteraceae*, *Roaceae*, *Fabaceae* и *Lamiaceae* (56 % от общего количества). Высота травостоя – 25–30 см. Отмечено снижение проективного покрытия с 2016 г. (65–70 %) по 2017 г. (50–55 %). Небольшое снижение в показателях объясняется тем, что в 2017 г. участок подвергся в ранневесенний период воздействию пирогенного фактора и степной фитоценоз еще не успел адаптироваться к новым нагрузкам. Отмечена ассоциация – люцерново-мятликово-одуванчиковая.

Сравнивая показатели фитомассы в весенний период (2016–2017 гг.) на трех участках (рис. 1) выявлено, что ведущей группой в продукционном процессе является группа злаков, на втором месте по объему – группа разнотравья.

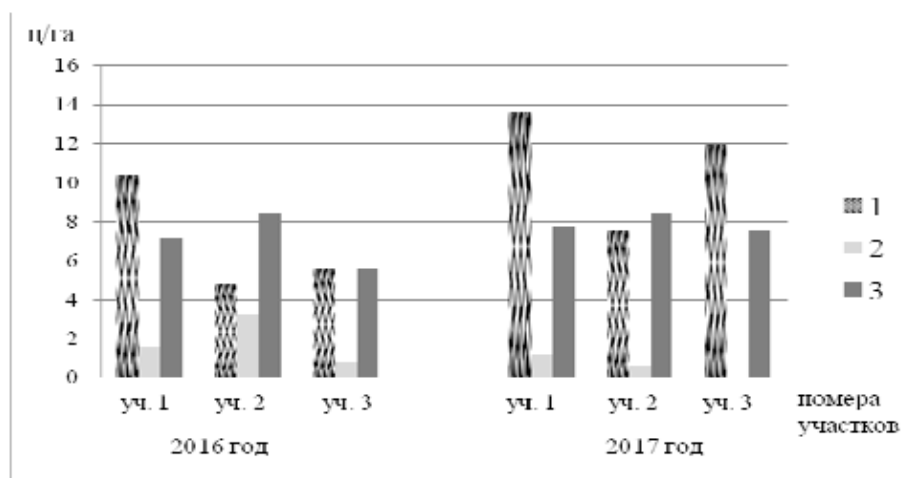


Рис. 1. Показатели фитомассы по биогруппам пробных участков окр. пгт Гвардейское (весна, 2016–2017): 1 – злаки, 2 – бобовые, 3 – разнотравье (ц/га).

С учетом длительного холодного периода весной (рис. 2) и хорошего увлажнения почвы в 2017 г. сдвинулись сроки начала вегетации для многих видов

на 2–3 недели. Здесь отмечено более обильное кущение злаков, что отразилось на их весовых показателях в пробах, на контрольном участке достигнув 13,5 ц/га. Напротив, группа разнотравья изменилась незначительно за изученный период (7,2–7,8 ц/га). Это обусловлено составом жизненных форм, здесь преобладают поликарпические травы, приращивающие свою биомассы преимущественно в первой половине лета.

На участке № 2 – многолетнем горельнике – значительно возросла биогруппа злаков с 2016 г. по 2017 г. (4,8–7,6 ц/га). Растительность приспосабливается к быстро изменяющимся условиям окружающей среды. Обнаженная почва после пожара с обилием зольных элементов и азота создает благоприятные условия для обновления ценопопуляций однолетних злаков [13], которые активно внедряются в этот фитоценоз.

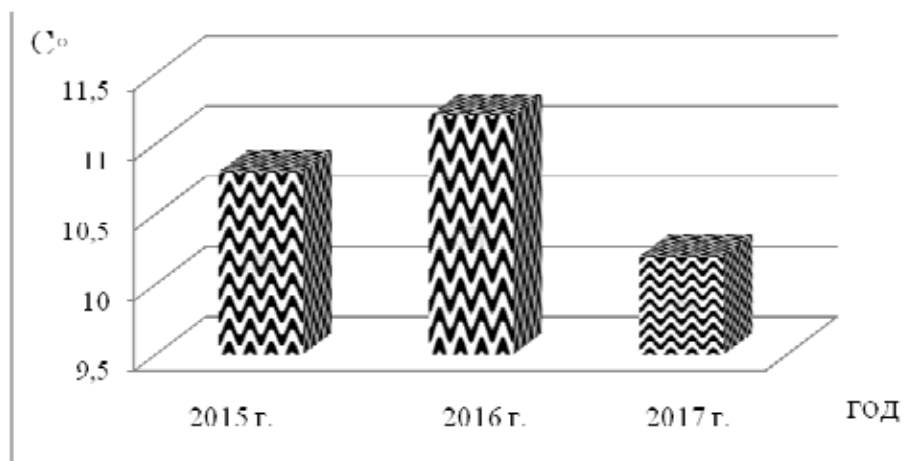


Рис. 2. Климатодиаграмма средних температур по данным 2015–2017 гг. (окр. пгт Гвардейское) в весенний период.

Зато отмечено резкое снижение биогруппы бобовых (3,2–0,6 ц/га), имея поверхностную корневую систему, они легко выпадают из состава травостоя, снижая свою позиции в растительном покрове. Это говорит о том, что свободные экологические ниши занимают более адаптированные виды к данному фактору. Биогруппа разнотравья по весовым показателям не изменилась (6,4 ц/га) за 2 года исследований. Это обусловлено также значительностью в ней группы однолетников, которые успевают обсемениться в травостое до осенних палов, обеспечивая устойчивый запас семян в почве и реализовывая свой потенциал на следующий год при ослабленных конкурентных взаимоотношениях после осенних пожаров.

На участке № 3 группа бобовых (преимущественно однолетники) представлена крайне незначительно в 2016 г. (0,8 ц/га), Она выпадает, в первую очередь, в связи с интенсивным выпасом на исследуемой территории. После воздействия огня весной 2017 г. бобовых вообще не выявлено в укосах. Для восстановления их позиций

нужно время, в дальнейшем можно будет проследить периоды их внедрения и увеличения роли в фитомассе растительности.

На этом участке также почти в 2,5 раза возросли весовые показатели злаковых за времена наблюдений (5,6–12,1 ц/га), что еще раз доказывает высокие адаптационные возможности данной биогруппы. При воздействии огня создаются благоприятные условия для омоложения ценопопуляций злаков [14].

Оценивая величину мортмассы, выявили, что на контроле в 2017 г. значительно возросли показатели ветоши по сравнению с прошлым годом (10,4–17,6 ц/га), но зато уменьшились объемы подстилки (14,8–11,2 ц/га) (рис. 3).

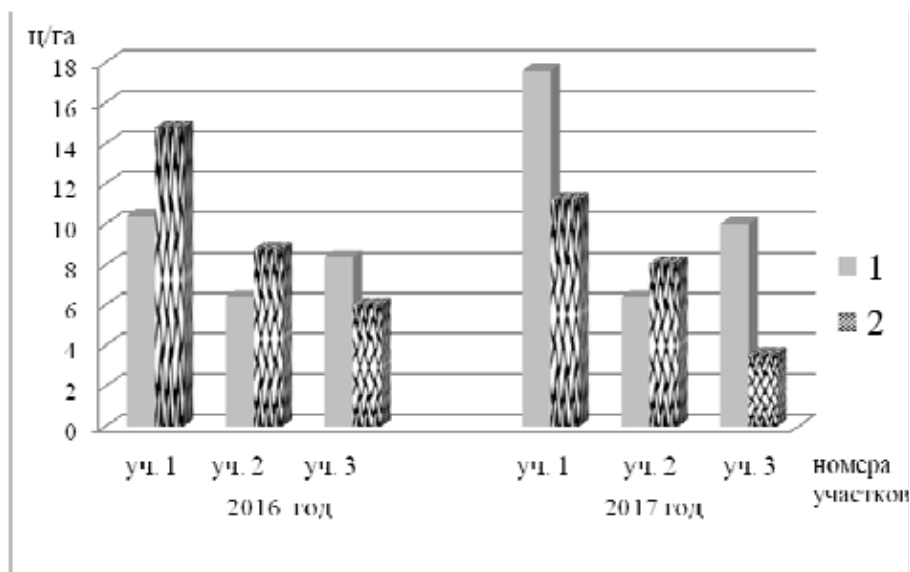


Рис. 3. Показатели общей биологической продуктивности окр. пгт Гвардейское (весна 2016–2017 гг.): 1 – ветошь, 2 – подстилка.

В высоком и густом травостое контрольного участка отмершие и отчлененные от материнского организма побеги долго сохраняют вертикальное положение и учитываются в ветоши, от чего количество последней оказывается завышенной. Кроме того, при обилии многолетних злаков в составе сообщества, благодаря высокому содержанию кремния в их стеблях, они долго удерживаются на материнских побегах, не переходя в подстилку и также повышая показатели ветоши [7].

На многолетнем горельнике (уч. № 2) практически не произошло никаких существенных изменений в показателях ветоши (6,4 ц/га) и подстилки (8,8–8,1 ц/га). Растительность данного степного массива хорошо приспособилась к экстремальным условиям выживания. Воздействие периодических палов (последний был в 2015 г.) и обилие монокарпиков в составе растительности определяют динамику запасов подстилки, которая пополняется за счет поступления в нее ветоши круглый год. Наибольшие запасы ее отмечены весной и осенью. В летнее время при высоких

температурах она активно разлагается и объемы ее уменьшаются. Поэтому сравнение ее запасов на 3 участках отражает интенсивность как процессов разложения с учетом разных форм антропогенного воздействия, так и адаптации флоры степей к динамике смены климатических характеристик в разные годы.

На участке с двойной антропогенной нагрузкой можно заметить существенное понижение запасов подстилки в 2017 г. (6–3,6 ц/га) из-за воздействия огня в самом начале весны.

Сравнивая общую биологическую продуктивность в весенний период (2016–2017 г.), можно отметить, что на участке №1 она увеличилась (44,4–51,4 ц/га) (рис. 4.).

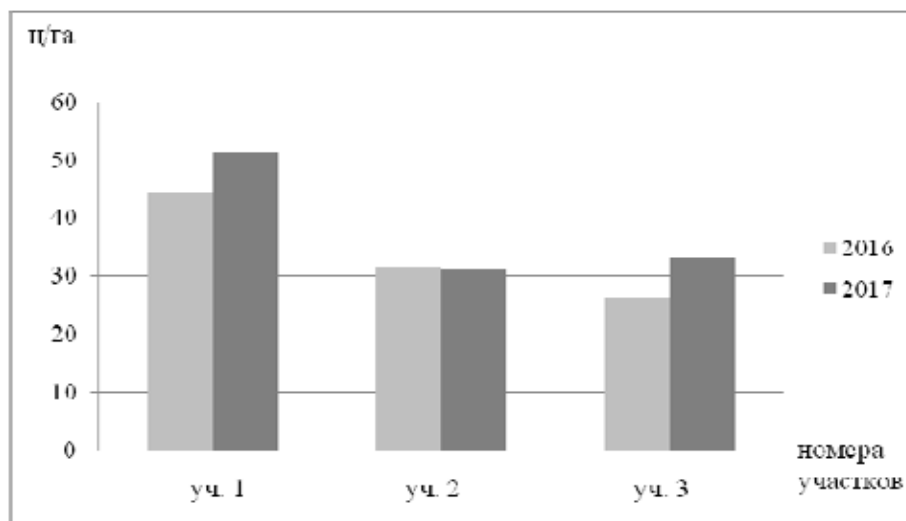


Рис. 4. Общая продуктивность в весенний период (2016–2017 гг.) на трех участках.

Зима в 2017 г. была холоднее, чем в предыдущем году (-13 °С). Весной также были отмечены низкие показатели температуры (+8 °С) по сравнению с 2016 г. Благоприятная среда для гумификации опада и подстилки в течение всего вегетационного периода, особенно в осенне-зимний период, в первый год наблюдений способствовала высокой активности продукционно-деструкционных процессов, которые повысили общие показатели продуктивности в весенний период 2017 г.

На пробной площади №2 практически не произошло значительных изменений (31,6–31,1 ц/га). Растительность приспособилась к пирогенному фактору, несмотря на разногодичную изменчивость климата.

На участке №3 в 2017 г. повысились общие показатели продуктивности (26,4–33,22 ц/га) после прохождения по этой территории огня. Он разрушает подстилку и способствует минерализации почвы, которая накапливает в себе

зольные элементы. Создаются благоприятные условия для омоложения ценопопуляций, особенно длиннокорневищных видов.

Сравнивая показатели фитомассы в летний период (2016–2017 гг.), установили, что на участке № 1 они незначительно снизились (12,4–11,2 ц/га) (рис. 5).

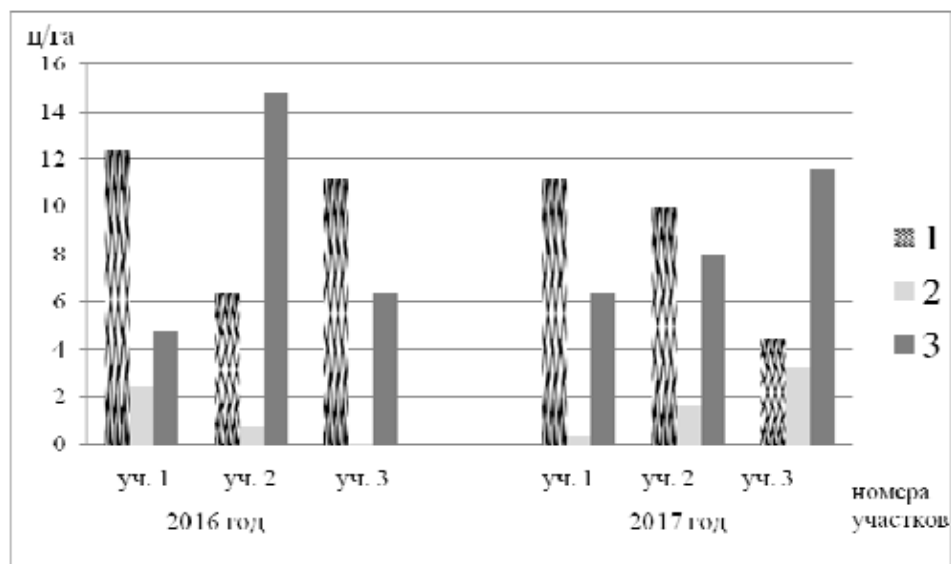


Рис. 5. Показатели фитомассы по биогруппам пробных участков в период максимального развития травостоя окр. пгт Гвардейское (лето, 2016–2017): 1 – злаки, 2 – бобовые, 3 – разнотравье (ц/га).

Здесь тоже сказывается влияние климата весной 2017 года и низких температур в начале июня (рис. 6). То же можно проследить и в группе бобовых (2,4–0,4 ц/га). Из-за того, что уменьшились соотношения бобовых и злаков, наблюдаются увеличения показателей фитомассы разнотравья (4,8–6,4 ц/га). В начале лета идет активное их развитие, быстрый прирост и медленное отмирание. В июне формируется более 60 % полного прироста всей фитомассы. С середины июля эти процессы замедляются и растягиваются на весь вегетационный период с постепенной активизацией деструкционных процессов.

К причинам, определяющим смену одних видов на другие в процессе воздействия огня, можно отнести средообразующее воздействие однолетников, которые, внедряясь в освободившиеся ниши после пожара, проявляют конкурентное сдерживание разрастания многолетних видов, характерных для этих фитоценозов, и тем самым не подтверждают положение о благоприятном влиянии растений более ранних стадий на последующие стадии сукцессий [14].

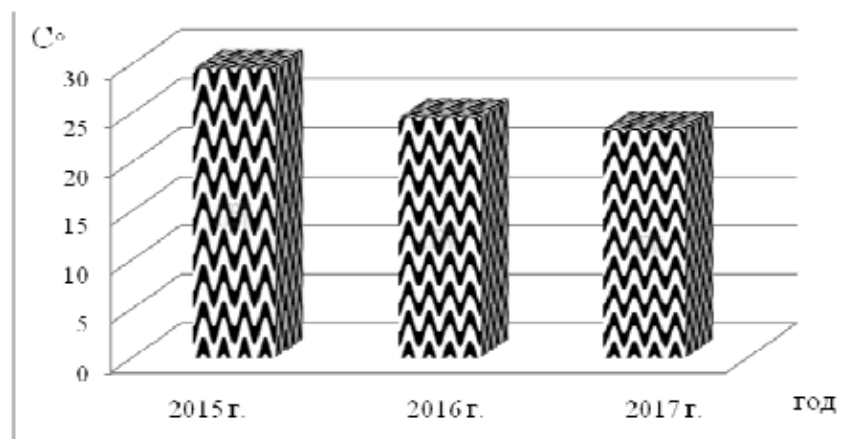


Рис. 6. Климатодиаграмма средних температур по данным 2015–2017 гг. (окр. пгт Гвардейское) в летний период.

На многолетнем горельнике прослеживаются увеличения фитомассы злаковых (6,4–10 ц/га) и бобовых (0,8–1,6 ц/га). Здесь наблюдается противоположный процесс. Если стали преобладать одни биогруппы, то они вытесняют другие. Показатели разнотравья снизились (14,8–8,1 ц/га). За период наших исследований такие изменения в весовых показателях биомассы свидетельствуют о том, что идут активные перестройки структуры степных фитоценозов под воздействием пирогенного фактора.

На участке № 3 отмечено снижение злаковых (11,2–4,4 ц/га). Поскольку палы были отмечены в весенний период, то биогруппа еще не успела восстановиться к летнему периоду, отсюда такие низкие показатели. Зато прослеживается восстановление позиций группы бобовых. После прохождения огня они увеличились в составе фитомассы (0,1–3,2 ц/га). Такая же динамика прослеживается и в группе разнотравья (6,4–11,6 ц/га).

Исследуя показатели детрита в летний период, установили, что на контроле не происходит значительных изменений (рис. 7). Так, биомасса ветоши в 2016 г. составляла 18,4 ц/га, а в 2017 г. – 18,8 ц/га. Поскольку произошло незначительное увеличение ветоши, то объемы подстилки в 2017 г., наоборот, снизились – 16,8 ц/га из-за благоприятных показателей увлажнения в летний период, создавших лучшие условия для ее деструкции. Образование мощной подстилки отрицательно влияет на приживаемость и рост молодых растений, возникающих из семян, тем самым затрудняя их семенное размножение и увеличивая участие вплоть до доминирования вегетативно размножающихся видов (костра безостого, пырея ползучего, тысячелистника щетинистого, лабазника обыкновенного и др.).



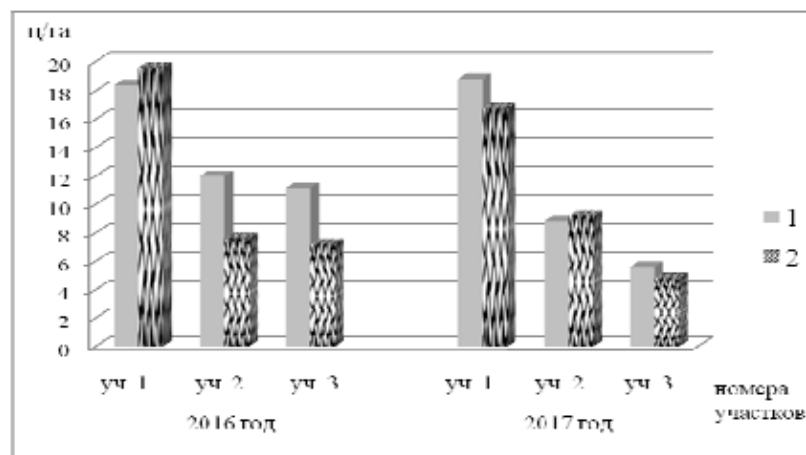


Рис. 7. Показатели общей биологической продуктивности окр. пгт Гвардейское в период максимального развития травостоя (лето 2016–2017 гг.): 1 – ветошь, 2 – подстилка.

На многолетнем горельнике, участке № 2, снизилась биомасса ветоши – 12–8,8 ц/га. Это явление можно объяснить тем, что на данном участке за период с 2016 по 2017 г. не происходило пожаров. Соответственно, степные фитоценозы стали приобретать признаки, которые присущи растительности контрольного участка. На участке с двойной антропогенной нагрузкой № 3 отмечены резкие снижения показателей ветоши (11,2–5, ц/га) и подстилки (7,2–4,8 ц/га). Поскольку в весенний период на данном участке был пожар, то хорошо прослеживается негативное воздействия этого фактора на растительную биомассу. Но с другой стороны, это улучшит состояние травостоя в дальнейшем, так как свободные экологические ниши занимают более приспособленные виды степных фитоценозов.

Сравнивая показатели общей биологической продуктивности в летний период времени (рис. 8), можем отметить, что на контроле произошли незначительные изменения (57,6–53,6 ц/га). Небольшие снижения биомассы наблюдаются из-за холодных температур в весенний период. Та же тенденция отмечается и на горельнике (уч. № 2) – 41,6–37,6 ц/га. На пробной площади № 3 снижаются показатели из-за того, что растительность в целом еще не приспособилась к новой нагрузке (36–29,6 ц/га).

В осенний период наблюдается снижение показателей на всех исследуемых участках (рис. 9). Биогруппа злаковых на контроле увеличилась по сравнению с прошлым годом (1,2–4,4 /га). Показатели группы разнотравья (0,16–2 ц/га) увеличились незначительно.

На горельнике эти величины для группы злаков остались низменными (3,2 ц/га). Биогруппа разнотравья (0,12–0,3ц/га) выросла незначительно.

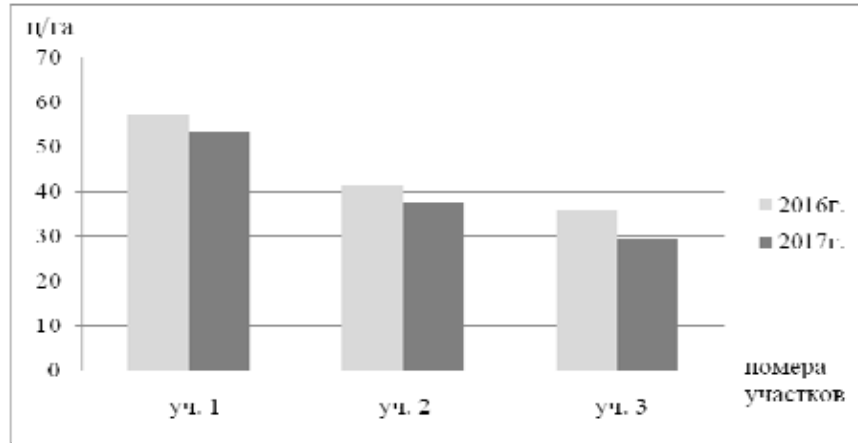


Рис. 8. Общая продуктивность в летний период (2016–2017 гг.) на трех участках (окр. пгт Гвардейское)

На пробной площади № 3 с двойной антропогенной нагрузкой заметно произошло увеличение весового участия злаков (1,2–2,8 ц/га) в составе фитомассы. Вследствие огневого воздействия в 2017 г. резко возросли показатели биомассы разнотравья (0,12–6,8 ц/га). Из-за пирогенного воздействия выпадают многолетние виды, которые не были устойчивы к огню, а это, в свою очередь, активизирует процесс внедрения в эти сообщества новых видов, которые смогут выдержать данную нагрузку. Биогруппа бобовых в укосах за осенний период 2016–2017 гг. не была выявлена.

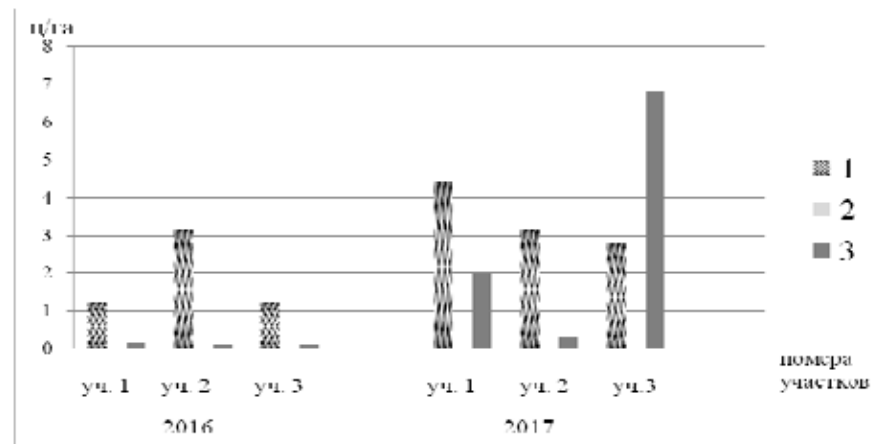


Рис. 9. Показатели фитомассы по биогруппам пробных участков в окр. пгт Гвардейское (осень, 2016–2017 гг.): 1 – злаки, 2 – бобовые, 3 – разнотравье (ц/га).

В осенний период фитомасса ветоши и подстилки на контроле возросла по сравнению с летним периодом (8,8 ц/га) (рис. 10).

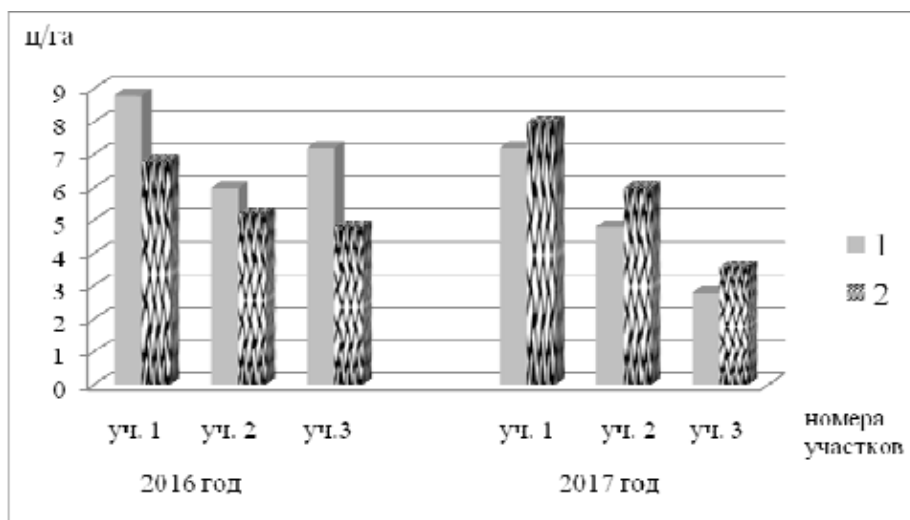


Рис. 10. Показатели общей биологической продуктивности окр. пгт Гвардейское (осень 2016–2017 гг.): 1 – ветошь, 2 – подстилка.

Соотношение показателей подстилки и ветоши не сильно отличается (8,8–6,8 ц/га), поскольку на контроле можно наблюдать гармоничное взаимодействие фитоценологических группировок. В связи с жарким летом 2017 г. фитомасса ветоши в 2017 г. снизилась по сравнению с прошлым годом (7,2 ц/га). Зато увеличились показатели подстилки – 6,8–8 ц/га. Высокое количество опада характерно для однолетников. Однолетники в данном случае выступают индикаторами спектра жизненных форм фитоценологических группировок. Самые значимые группы в осенний период – Роасеae (78 %).

На площади № 2 отмечено снижение показателей ветоши в 2017 г. по сравнению с прошлым годом (6–4,8 ц/га). На участке также главенствуют злаки, поскольку они выработали специальные адаптационные механизмы к этому лимитирующему фактору.

На участке № 3 отмечены самые низкие показатели ветоши и подстилки. В 2016 году они были выше, так как в то время данный степной фитоценоз претерпевал только одну нагрузку – усиленную пасквальную дигрессию. Но после прохождения огня в 2017 году биомасса ветоши (7,2–2,8 ц/га) и подстилки (4,8–3,6 ц/га) резко уменьшилась. В летний период идет быстрое разрушение однолетних отмерших растений, их минерализация, они практически не формируют подстилку, а на фоне интенсивного выпаса и прошедшего пожара, который полностью уничтожил подстилку прошлых лет, показатели мортмассы здесь самые низкие.

Рассматривая общую биологическую продуктивность, видим, что на контроле в связи с теплым летом 2017 г. она возросла (16,96–21,6 ц/га) (рис. 11).

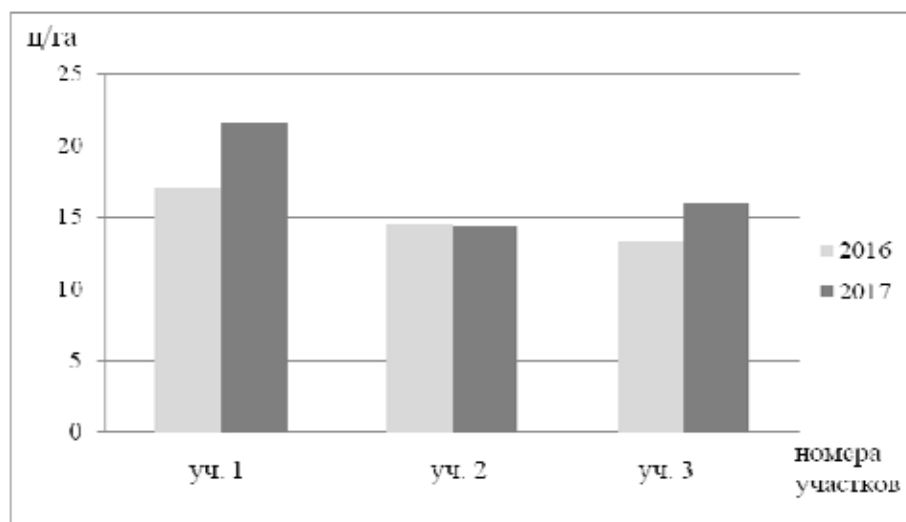


Рис. 11. Общая продуктивность в осенний период (2016–2017 гг.) на трех участках (окр. пгт Гвардейское).

На учетной площади № 2 эти показатели стабильны за годы исследований (5,2–6 ц/га). На участке № 3 показатели общей биологической продуктивности возросли, так как за летний период растительность уже успела немного восстановиться и адаптироваться к новым неблагоприятным факторам среды (13,3–16 ц/га). Процесс разрушения мертвого органического вещества влияет на повышение плодородия почв, что, в свою очередь, улучшает структуру почвенного профиля, а это уже способствует аккумуляции и доступности минеральных веществ растительности. Из-за этого идет повышение их общей продуктивности, что и отражает разногодичная динамика этого показателя.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Суммируя полученные данные, можно сделать следующее заключение о ходе продукционного процесса в степных фитоценозах равнинного Крыма. В степи, не подверженной антропогенной нагрузке, характерна известная уравновешенность процессов прироста и отмирания надземной фитомассы, растянутость прироста на весь вегетационный период с более интенсивной его активностью в первой половине лета. Быстрое отмирание во второй половине летнего периода и растянутость в нарастании процесса образования ветоши, флюктуирующая интенсивность перехода ветоши в подстилку, которая коррелирует с интенсивностью ее разложения. Количественные оценки скорости этих процессов и их соотношений в разногодичной динамике раскрывают большую сбалансированность разнонаправленных процессов с учетом климатических факторов. Огонь и выпас вносят существенные коррективы в эти процессы, дестабилизируя их, формируя фитоценозы с упрощенной структурой и

нестабильным флористическим составом, идет отбор на виды, которые адаптированы к этим факторам. С одной стороны, происходят фитоценотические перестройки и адаптации, которые приводят на первых этапах послепожарных сукцессий к повышению фитомассы растительности. На участках, пройденным огнем, главенствуют поликарпические корнеотпрысковые и длиннокорневищные растения, которые быстро отрачивают свою массу после пирогенного воздействия. С другой стороны, резко изменяется соотношение биогрупп, формирующих травостой степей, и биогруппа бобовых является самой уязвимой при степных пожарах. Они также приводят к уничтожению подстилки в степных фитоценозах, поэтому изменение экотопических условий существования видов ведет к выпадению многих многолетних видов, активизируя сукцессионные процессы. Следовательно, устойчивость фитоценозов или их уровень разрушенности связаны с соотношением интенсивности биотических и абиотических процессов. Чем ниже показатели внешнего воздействия, тем устойчивее фитоценоз и меньше норма его реакции на изменение условий окружающей среды.

### Список литературы

1. Глаголев С. Б. Степные пожары: благо или вред (на примере заповедника Богдинско-Баскунчакский) / С. Б. Глаголев / Материалы III Международной научно-практической конференции «Антропогенная трансформация геопространства: история и современность» 17–20 мая. Волгоград, 2016. – С. 352–367.
2. Ильина В. Н. Пирогенное воздействие на растительный покров / В. Н. Ильина/ Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии – 2011. – Т. 20, № 2.– С. 4–30.
3. Орловский С. Н. Борьба со степными пожарами выжиганием заградительных полос / С. Н. Орловский / Материалы конф. «Мониторинг, моделирование и прогнозирование опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций» г. Железнодорожск Красноярского края, 17 июня, 2015. – Железнодорожск, 2015. – С. 36–40.
4. Павлейчик В. М. Степные пожары и проблемы модернизации природопользования / В. М. Павлейчик / Оптимизация структуры земельного фонда и модернизация природопользования в степных регионах России. Институт степи Уральского отделения Российской академии наук (Оренбург). – Оренбург, 2015. – С. 40–50.
5. Андреева О. А. Влияние пожаров на продукционный процесс степей равнинного Крыма // О. А. Андреева, В. Г. Кобчинская / Конференция Ломоносов – 2016 в г. Севастополе. – Севастополь, 2016 [Электронный ресурс] – М.: МАКС Пресс, 2016. – С. 4.
6. Ена А. В. Природная флора Крымского полуострова / А. В. Ена // Симферополь: Н. Орианда, 2012. – 232 с.
7. Осынчук В. В. Первичная биологическая продуктивность степных фитоценозов УССР / В. В. Осынчук // Тезисы докладов V делегатского съезда Всесоюзного ботанического общества. Киев: Наукова думка, 1973. – С. 250–258.
8. Mosyakin S. L. Vascular Plants of Ukraine: a nomenclatural checklist / S. L. Mosyakin, M. M. Fedoronchuk. – Kiev :Kholodny Institute of Botany, 1999. – 345 p.
9. Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений / Ю. А. Злобин.- Казань: Изд. Казанского гос. унив., 1989. – 143 с.
10. Миркин Б. М. Современная наука о растительности / Миркин Б. М., Наумова Л. Г., Соломещ А. И. – М.: Логос, 2002. – С. 114–144.
11. Титлянова А. А. Изучение биологического круговорота в биогеоценозах. Метод.рук-во / А. А. Титлянова. – Новосибирск: Наука, 1971. – 136 с.
12. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1978. – 343 с.

13. Кобечинская В. Г. Изменение биоморфологической структуры фитоценозов степного Крыма под действием пирогенного фактора / В. Г. Кобечинская, О. А. Андреева / Всероссийская конференция молодых ученых «Техносфера XXI века». – Севастополь, 2016. – С. 40–41.
14. Николаев Е. В. Естественные пастбища Крыма / Е. В. Николаев, А. В. Ена, М. М. Мельников. – Симферополь, 2010. – 140 с.
15. Работнов Т. А. Эспериментальная фитоценология / Т. А. Работнов. – М.: МГУ, 1987. – С. 128–129.

## SEASONAL PRODUCTIVITY OF THE STRAPS OF PLAIN CRIMEA UNDER THE INFLUENCE OF THE PYROGEN FACTOR ON THEM

*Kobechinskaya V. G., Andreeva O. A.*

*V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea, Russia  
E-mail: andreeva-oksana.94.3@mail.ru*

The influence of the pyrogenic factor on the steppe phytocenoses of plain Crimea with their seasonal reconstructions was examined. The consequences of its influence on plant communities and their adaptive mechanisms to the habitat changing conditions were studied. Quantitative speed evaluation of these processes and their relation in multiple dynamics reveal a great balance of multidirectional processes with considering climatic factors.

Fire and grazing make significant adjustments to these processes, thereby destabilizing them, forming phytocenoses with a simplified structure. Therefore, the adaptive ability of species to the pyrogenic factor is manifested. Fires lead to the destruction of dry litter of plants, because of which there is a sharp violation of soil formation processes, the perennial species that were unstable to the pyrogenic factor. It leads to introduction of annual segetal and ruderal species in given populations when the ecological niches are destroyed.

**Keywords:** pyrogenic factor, burner, steppe phytocenoses, anthropogenic load, seasonal dynamics, productivity.

### References

1. Andreeva O. A., Kobuchinskaya V. G. Influence of fires on the production process of the steppes of the flat Crimea, *Conference "Lomonosov-2016 in the city of Sevastopol"* (Moscow: MAKS Press, 2016).
2. Glagolev S. B. Steppe fires are good or harm (on the example of the Bogdinsko-Baskunchaksky reserve, *Materials of the III International Scientific and Practical Conference "Anthropogenic transformation of geospace: history and modernity" May 17-20*, 352 (Volgograd, 2016).
3. Ena A. V. *Natural flora of the Crimean peninsula*, 232 (Simferopol: N. Orianta, 2012).
4. Zlobin Yu. A. *Principles and methods of studying the cenotic populations of plants*, 143 (Kazan: Izd. The Kazan state. univ., 1989).
5. Пыина В. Н. Pyrogenic effect on the vegetation cover, *Samara Luke: problems of regional and global ecology*, **20, 2**, 4 (Samara, 2011).
6. Kobuchinskaya V. G., Andreeva O. A. Change in the biomorphological structure of phytocenoses of the steppe Crimea under the influence of the pyrogenic factor, *All-Russian Conference of Young Scientists "Technosphere of the XXI Century"*, 40 (Sevastopol, 2016).
7. Lakin G. F. *Biometriya*, 343 (Moscow: Higher School, 1978).
8. Mirkin B. M., Naumova L. G., Solomensch A. I. *Modern science of vegetation*, 114 (M.: Logos, 2002).

9. Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. *Vascular Plants of Ukraine: a nomenclatural checklist*, 345 (Kiev: Kholodny Institute of Botany, 1999).
10. Nikolaev E. V., Ena A. V., Melnikov M. M. *Natural pastures of the Crimea*, 140 (Simferopol, 2010).
11. Orlovsky S. N. Struggle against steppe fires by burning out barrages, *Materials of conf. "Monitoring, modeling and forecasting of hazardous natural phenomena and emergency situations" in Zheleznogorsk, Krasnoyarsk Territory on June 17, 2015*, 36 (Zheleznogorsk, 2015).
12. Osynchuk V. V. Primary biological productivity of steppe phytocenoses of the Ukrainian SSR, *Abstracts of the reports at the delegate congress of the All-Union Botanical Society*, 250 (Kiev: Naukova Dumka, 1973).
13. Pavlychik V. M. Steppe fires and problems of environmental management modernization, *Optimization of the land fund structure and modernization of nature management in the steppe regions of Russia*. Institute of the steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Orenburg), 40 (Orenburg, 2015).
14. Rabotnov T. A. *Esperimentalnaya phytocenology*, 128 (Moscow: MSU, 1987).
15. Titlyanova A. A. *Study of the biological cycle in biogeocoenoses. Methodology*, 136 (Novosibirsk: Nauka, 1971).