

УДК 632.521:621.182.475

## РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО УНИЧТОЖЕНИЮ КУСТАРНИКОВ КАРАГАНЫ

Уманова Н.Д., Давлятов У.Р., Омуров Ж.М.

КГТУ им. И. Раззакова, Бишкек, e-mail: [umanova.nurgiz@mail.ru](mailto:umanova.nurgiz@mail.ru),  
[uluk-2000@mail.ru](mailto:uluk-2000@mail.ru), [omurov66@mail.ru](mailto:omurov66@mail.ru)

Для развития животноводства естественные пастбища как источники кормов играют большую роль. Однако вследствие постоянного роста поголовья скота и несоблюдения нормальной нагрузки скотом и бессистемного использования состояние пастбищ с каждым годом ухудшается. Чрезмерный выпас животных ухудшает аэрацию почвы, водный режим, замедляет рост корней растений, приводит к значительным морфологическим нарушениям как подземной, так и наземной части растений и ведет к деградации пастбищ, сокращается количество кормовых трав и ухудшается качество кормов. Следовательно, чтобы исключить неорганизованное и бессистемное использование пастбищ, необходимо создать правильную нагрузку, а также использовать методы выпаса скота. Бессистемный и нерегулируемый выпас приводит к потере ценных кормовых растений и снижению урожайности. Также одно из негативных последствий вытаптывания – вымирание ценных видов трав. Ценные кормовые растения постепенно выпадают из травостоя, а их место занимают непоедаемые и ядовитые сорные растения. Правильные пути борьбы с вредоносными растениями позволят увеличить производительность кормовых растений и приведут к улучшению состояния пастбищ. Как известно, есть несколько методов борьбы с вредными растениями, и самым распространенным на сегодняшний день является химический метод с использованием глифосатсодержащих гербицидов, таких как раундап, торнадо, ураган, граунд, алаз, вихрь, дефолт, напалм, тайфун, доминатор, фозат и некоторые другие. Настоящая статья посвящена анализу применения глифосатсодержащего гербицида «Ураган» для борьбы с дикорастущим кустарником караганы. Основой применения данного гербицида стало опрыскивание с помощью ручных приборов–распылителей в реальных полевых условиях.

**Ключевые слова:** гербицид, глифосат, жесткость воды, гидрокарбонаты, карагана, ионы кальция, хелат металла, «Ураган», кислотность, разбрызгивание, ингибиторы аминокислот

## THE RESULTS OF THE CHEMICAL METHOD DURING EXPERIMENTAL WORK ON THE DESTRUCTION OF CARAGAN SHRUBS

Umanova N.D., Davlyatov U.R., Omurov J.M.

KSTU named after I.Razzakov, Bishkek, e-mail: [umanova.nurgiz@mail.ru](mailto:umanova.nurgiz@mail.ru),  
[uluk-2000@mail.ru](mailto:uluk-2000@mail.ru), [omurov66@mail.ru](mailto:omurov66@mail.ru)

For the development of animal husbandry, the role of natural pastures as a source of feed plays an important role. However, due to the constant growth of livestock and non-compliance with the normal load of livestock and unsystematic use, the condition of the pasture is deteriorating every year. Excessive grazing of animals worsens soil aeration, water regime, slows down the growth of plant roots, leads to significant morphological disorders of both underground and terrestrial vegetation, reduces the number of forage grasses and worsens the quality of feed and leads to the degradation of pastures. Therefore, in order to eliminate unorganized and unsystematic use of pastures, it is necessary to create the right load, as well as use grazing methods. Unsystematic and unregulated pasture leads to the loss of valuable forage plants and a decrease in yield. Also, one of the negative consequences of trampling is the extinction of valuable grass species. Valuable forage plants gradually fall out of the herbage, and their place is taken by non-edible and poisonous weeds. The right ways to combat harmful plants will increase the productivity of forage plants and leads to an improvement in the condition of pastures. As it is known, there are several methods of combating harmful plants, and the most common today is a chemical method using glyphosate-containing herbicides, such as roundup, tornado, hurricane, ground, alaz, vortex, default, napalm, typhoon, dominator, fozat and some others. This article discusses the fight against a wild-growing shrub of a caragan using the chemical method. This method is carried out in the field using a hand-held device and the technology of using the glyphosate-containing herbicide «Hurricane» by spraying methods.

**Keywords:** herbicide, glyphosate, water hardness, bicarbonates, karagana, calcium ions, metal chelate, hurricane, acidity, spray, amino acid inhibitors

Ежегодный рост поголовья и бессистемный выпас скота на пастбищах приводят к потере и снижению продуктивности растений. Как следствие, вредные и бесполезные растения занимают места полезных кормовых растений. Особенно широко распространен на пастбищах в Суусамырской долине колючий кустарник карагана. С каждым годом засорение пастбищ этим

кустарником усиливается. Кустарник карагана (*Caragana aurantiaca Kochne*) относится к вредным и несъедобным животными растениям. Карагана меняет форму роста в зависимости от разных условий существования на абсолютных высотах от 2100 до 2700 м. Цветение и плодоношение начинается с 4–5 лет. Цветки двусемянные, одиночные или группами по 2–5,

желтые или золотисто-желтые. Цветение начинается в конце мая – начале июня, и продолжается этот процесс 1,5–2 недели. В Суусамырской долине достигает высоты 100–120 см, а на степных лугах – 50–60 см, растет в виде прямого компактного куста на склонах [1, с. 446]. Так как карагана имеет мощную корневую систему, уничтожение караганы гербицидами позволяет улучшить водный режим травянистых растений, а также образуется благоприятный пищевой и световой режимы для роста и развития кормовых растений, что способствует быстрому зарастанию очищенных от караганы участков травянистой растительностью. Поэтому в целях уничтожения караганы применялся химический метод, и в данном химическом эксперименте использовался эффективный и простой в приобретении глифосатсодержащий гербицид [2; 3].

Широкое распространение среди гербицидов получил глифосат. Этот неселективный гербицид используется для обработки сорных растений после прорастания. Глифосат (ТУ-(фосфонометил) глицин) имеет следующую структурную формулу (рис. 1).

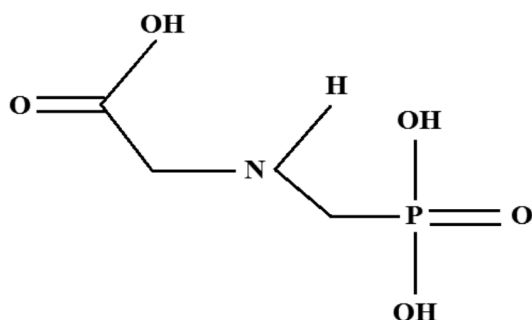


Рис. 1. Структурная формула глифосата

5-енолпирувилшикимат-3-фосфат (EPSP), катализирует в химической реакции: фос-

фоенолпируват (PEP) + 3-фосфошикимат (S3P)  $\rightleftharpoons$  фосфат + 5-енолпирувилшикимат-3-фосфат (EPSP)), который производит ароматические аминокислоты фенилаланин, тирозин и триптофан в растениях и микроорганизмах, – но не существует в геноме млекопитающих, включая человека. Он блокирует этот путь путем ингибирования фермента 5-енолпирувилшикимат-3-фосфат-синтаза (EPSPS), показан на рис. 2, который катализирует реакцию шикимат-3-фосфат (S3P) и фосфоенолпируват с образованием 5-енолпирувилшикиматом-3-фосфата (EPSPS) [3–5].

EPSPS-синтаза является биологической мишенью для гербицида глифосата. Глифосат абсорбируется через листья и минимально через корни, а это означает, что он эффективен только на активно растущих растениях. После применения глифосат легко транспортируется вокруг растущих корней и листьев растения, и эта системная активность очень важна для его эффективности [6, с. 6]. Глифосат является конкурентным ингибитором PEP, действуя как аналог переходного состояния, который более плотно связывается с комплексом EPSPS-S3P, чем PEP, и ингибирует путь шикимата. Это связывание приводит к ингибированию катализа фермента и закрывает путь. Ингибирование фермента вызывает накопление шикимата в тканях растений и отвлекает энергию и ресурсы от других процессов, убивая растение. В конечном итоге это приводит к гибели организма из-за недостатка ароматических аминокислот, необходимых организму для выживания. В то время как рост прекращается через несколько часов после применения, требуется несколько дней для листьев, чтобы они начали желтеть. Эффективность гербицидов зависит от нескольких факторов: объема и срока использования, погодных условий, мест расположения растений и других факторов [6–8].

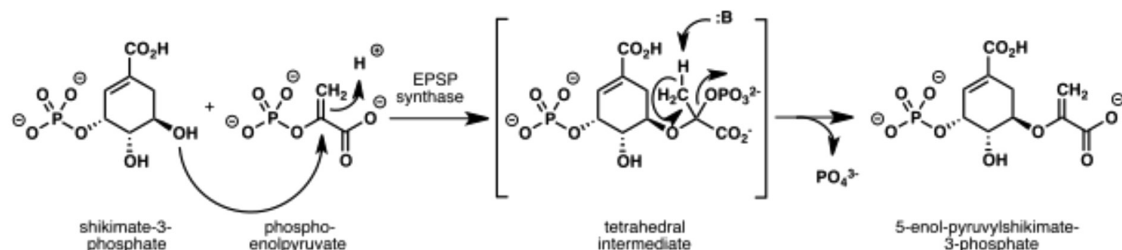


Рис. 2. Ингибирование EPSPS

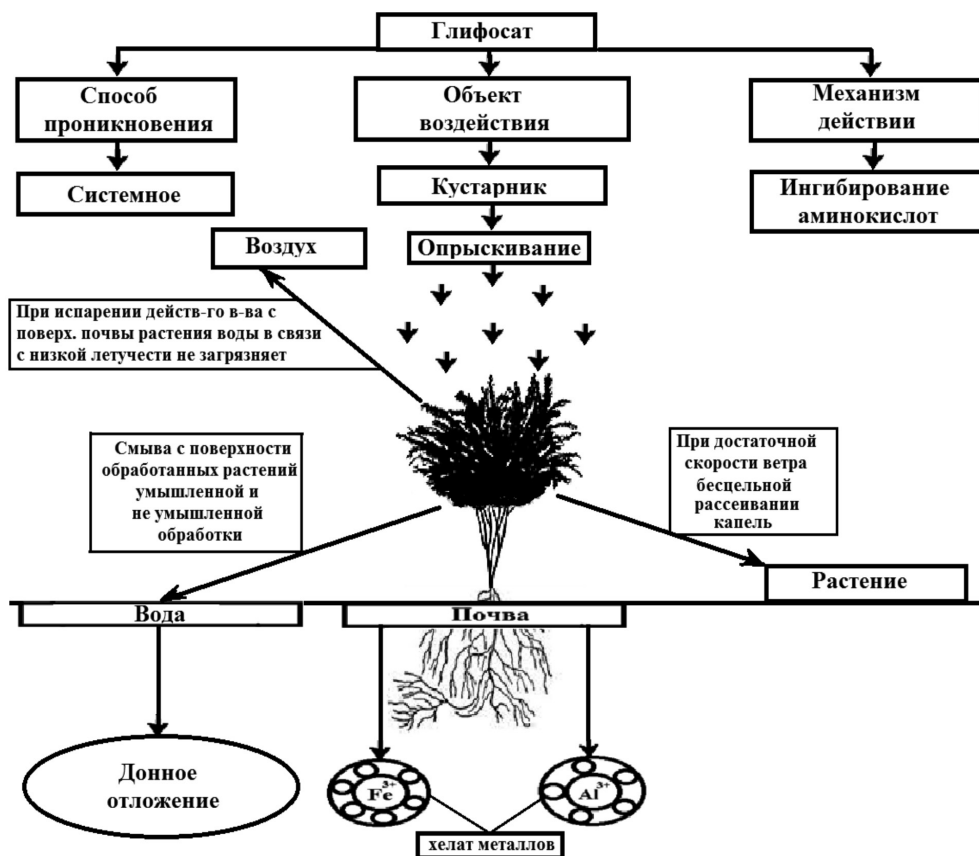


Рис. 3. Поступление глифосата в окружающую среду

Глифосат обладает высокой растворимостью в воде (12 г/л при 25 °С) и очень низким коэффициентом распределения в системе н-октанол-вода ( $\log P < -3,2$  при рН 2–5; 20 °С). Глифосат имеет системное воздействие и возможность поглощения от поверхности земли через растение до его корней. Период полураспада глифосата в почве, в зависимости от типа почв, находится в диапазоне от 3 до 130 дней. Остатки глифосата из обработанных сорняков, поступающие в почву, не проникают в другие растения [8, с. 88].

В результате парообразования от поверхности земли, растений и воды в связи с плохой способностью к летучести препарат не загрязняет атмосферный воздух. Во время использования гербицида при достаточной скорости ветра происходит бесцельное рассеивание капель гербицида, и в результате это приводит к разрушению и исчезновению других растений [8, с. 91].

Применение глифосатсодержащего гербицида способами опрыскивания кажется самым простым в использовании, и прак-

тически все современные гербициды малотоксичны, но, учитывая высокую интенсивность гербицидов, важно помнить, что любое несоблюдение технических правил использования химикатов может привести не только к экономическим и экологическим нежелательным последствиям, но и нанести непоправимый урон здоровью людей и сельскохозяйственным животным (рис. 3). Поэтому при применении гербицидов крайне важно знать состав основных компонентов и строго выполнять правила техники безопасности [9, с. 27].

Цель исследования: применение глифосатсодержащих гербицидов способом опрыскивания и определение наиболее эффективной дозы глифосатсодержащего гербицида «Ураган» для уничтожения кустарника караганы.

#### Материалы и методы исследования

Проведено мероприятие по уничтожению караганы, т.е. обработка путем опрыскивания кустарника глифосатсодержащим гербицидом. Для достижения наи-

лучших результатов экспериментальные работы в полевых условиях проводились в определенном месте с использованием ручного опрыскивателя (*Pressure Sprayer, ID#1030967818, 10 л*). Опыт по влиянию гербицида «Ураган» на развитие кустарника карагана проводился в июне 2019 г., когда данный кустарник активно растет. Для проведения экспериментального опыта выбраны 4 участка с площадями по 1х1 м в Суусамырской долине на 167-168 км трассы перевала Тюа-Ашу, на территории Чуйской области Киргизской Республики.

В эксперименте для приготовления рабочего раствора использован кристаллический порошок глифосатсодержащего гербицида «Ураган», испытывали четыре различные концентрации гербицида: А – 100 г/10 л, Б – 200 г/10 л, В – 300 г/10 л, Г – 400 г/10 л. Следует учитывать, что рабочий раствор глифосатсодержащего гербицида необходимо подготавливать и разбавлять в воде только перед самым применением. Рабочий раствор наносили методом распыления из ручного опрыскивателя в условиях ясной погоды, параметры климата составляли следующие данные: Р = 595 мм рт. ст., t = 22–24 °С, ф = 46–58 %. Активная интенсивность поглощения глифосатсодержащих гербицидов зависит от анатомо-морфоло-

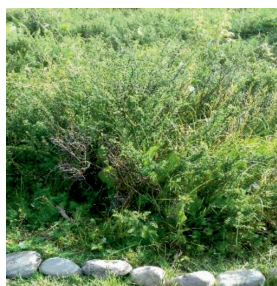
гического строения растений. Необходимо знать время поглощения гербицида от начала его разбрызгивания до максимального поглощения растением. Для кустарников время впитывания гербицида считается от 3 до 7 дней. Поэтому полный результат действия гербицида на растения можем получить через 10 дней. Проводили наблюдения за состоянием растений через 5, 10 и 20 дней.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Во всех опытных участках через 5 дней после обработки караганы глифосатсодержащим гербицидом наблюдались изменения окраски листьев на желто-зеленый цвет. Через 10 дней после обработки окраска листьев на участках А и Б сменилась на зеленовато-серый, на участках В и Г – на коричневатый-серый цвет. При наблюдении через 20 дней процесс роста растений был подавлен, особенно обработанных рабочими растворами 300 г/10 л и 400 г/10 л на участках В и Г. Окраска листьев во всех опытных участках сменилась на серую, а также наблюдалось полное засыхание листьев, а именно, на участке В и Г некоторые стебли характеризовались почернением и отмиранием тканей (таблица, рис. 4–8).

#### Результаты проведенного эксперимента

Глифосатсодержащий гербицид («Ураган»), г/10 л воды	Окраска и состояние листьев		
	через 5 дней	через 10 дней	через 20 дней
100	желто-зеленая	зеленовато-серая	серая, полное засыхание листьев
200	желто-зеленая	зеленовато-серая	серая, полное засыхание листьев
300	желто-зеленая	коричневато-серая	серая, полное засыхание листьев
400	желто-зеленая	коричневато-серая	серая, полное засыхание листьев



участок А



участок Б



участок В



участок Г

Рис. 4. Состояние растений караганы во время обработки гербицидом: А – 100 г/10 л, Б – 200 г/10 л, В – 300 г/10 л, Г – 400 г/10 л, июнь, 2019 г.





участок А

участок Б

участок В

участок Г

Рис. 5. Состояние растений караганы через 5 дней после обработки гербицидом:  
А – 100 г/10 л, Б – 200 г/10 л, В – 300 г/10 л, Г – 400 г/10 л, 2019 г.



участок А

участок Б

участок В

участок Г

Рис. 6. Состояние растений караганы через 10 дней после обработки гербицидом:  
А – 100 г/10 л, Б – 200 г/10 л, В – 300 г/10 л, Г – 400 г/10 л, 2019 г.



участок А

участок Б

участок В

участок Г

Рис. 7. Состояние растений караганы через 20 дней после обработки гербицидом:  
А – 100 г/10 л, Б – 200 г/10 л, В – 300 г/10 л, Г – 400 г/10 л, 2019 г.



участок А

участок Б

участок В

участок Г

Рис. 8. Состояние растений караганы через год после обработки гербицидом:  
А – 100 г/10 л, Б – 200 г/10 л, В – 300 г/10 л, Г – 400 г/10 л, 2020 г.

### Заключение

При определении оптимальных по эффективности воздействия гербицида концентраций, применяемых в различных соотношениях, пришли к выводу, что во всех соотношениях получили почти одинаковые результаты. Но при наблюдении в следующем году на участке, где обработка проводилась жидкостным соединением глифосатсодержащего гербицида в соотношениях 100–200 г/10 л – 330 м<sup>2</sup>, можно было отметить, что данная концентрация плохо воздействовала на стебли растения, и на некоторых стеблях караганы наблюдалось прорастание побега – значит, сохранилась ростовая активность. Поэтому гербицидное соединение в соотношениях 100–200 г/10 л – 330 м<sup>2</sup> не может считаться эффективным.

После обработки соединением глифосатсодержащего гербицида в соотношениях 300–400 г/10 л при наблюдении в следующем году обнаружили, что кустарник караганы был полностью высохшим и мертвым. Поэтому самым оптимальным и эффективным соотношением соединения гербицида является 300 г/10 л. Соединение в соотношении 400 г/10 л является экономически не выгодным и приводит к излишним расходам. На основе проведенных экспериментов можно рекомендовать использование глифосатсодержащего гербицида «Ураган» в соотношении 300 г/10 л в густорастущих кустарниках караганы. Для достижения хороших результатов необходимо обработать кустарники караганы 2–3 раза.

### Список литературы / References

1. Уманова Н.Д., Омуров Ж.М., Кожобаев К.А. Особенности и сегодняшние проблемы пастбищных угодий Суусамырской долины // Известия КГТУ. 2019. № 2 (50). С. 442–448.
1. Umanova N.D., Omarov Zh. M., Kozhobaev K. A. Features and modern problems of pasture lands of the Suusamyr valley // Izvestiya KSTU. 2019. № 2 (50). P. 442–448 (in Kyrgyzstan).
2. Носников В.В., Юреня А.В., Майсеенок А.П. Опыты применения гербицидов при химическом уходе в лесных культурах // Лесное хозяйство. 2016. № 1. С. 119–123.
2. Nosnikov V.V., Yurenya A.V., Maisenenok A.P. Experiments in the use of herbicides in chemical care in forest cultures // Lesnoye khozyaystvo. 2016. № 1. P. 119–123 (in Russian).
3. Куликова Н.А., Лебедева Г.Ф. Гербициды и экологические аспекты их применения: учебное пособие. М., 2010. 152 с.
3. Kulikova N.A., Lebedeva G.F. Herbicides and ecological aspects of their application: uchebnoye posobiye. M., 2010. 152 p. (in Russian).
4. Наукович Е.А., Носников В.В., Доморонок П.А. Оценка возможности применения различных гербицидов при выращивании посадочного материала сосны обыкновенной и ели Европейской // Лесное хозяйство. 2012. № 1. С. 196–200.
4. Naukovich E.A., Nosnikov V.V., Domoronok P.A. Assessment of the possibility of using various herbicides in the cultivation of planting material for Scots pine and European spruce // Lesnoye khozyaystvo. 2012. № 1. P. 196–200 (in Russian).
5. Мирошникова В.А., Кирюшин Т.В., Моталова Д.И. Вопросы применения гербицидов на основе глифосата // Наука молодых (EruditioJuvenium). 2018. № 2. С. 318–325.
5. Miroshnikova V.A., Kiryushin T.V., Motalova D.I. Issues of the use of herbicides based on glyphosate // Nauka molodykh (Eruditiojuvenium). 2018. № 2. P. 318–325 (in Russian).
6. Спиридонов Ю.Я., Жемчужин С.Г., Клейменова И.Ю., Босак Г.С. современное состояние проблемы изучения применения гербицидов // Агрохимия. 2019. № 6. С. 81–91.
6. Spiridonov Yu.Ya., Zhemchuzhin S.G., Kleimenova I.Yu., Bosak G.S. the current state of the problem of studying the use of herbicides // Agrohimiya. 2019. № 6. P. 81–91 (in Russian).
7. Спиридонов Ю.Я., Никитин Н.В. Глифосатсодержащие гербициды – особенности технологических применений в широкой практике растениеводства // Вестник защиты растений. 2015. № 4 (86). С. 5–11.
7. Spiridonov Yu.Ya., Nikitin N.V. Glyphosate-containing herbicides – features of technological applications in the wide practice of plant growing // Vestnik zashchity rasteniy. 2015. № 4 (86). P. 5–11 (in Russian).
8. Кузнецова Е.М., Чмил В.Д., Глифосат: Поведение в окружающей среде и уровни остатков // Институт экологии и токсикологии им. Л.И. Медведа. 2010. № 1 (48). С. 87–95.
8. Kuznetsova E.M., Chmil V.D., Glyphosate: Behavior in the environment and levels of residues // Institut ekogigiyeny i toksikologii im. L.I. Medvedya. 2010. № 1 (48). P. 87–95 (in Russian).
9. Шихотов В.М., Шмидт Я.Я., Кучин В.В. Сорные и ядовитые растения пастбищ Киргизии и меры борьбы с ними. Ф., 1985. 84 с.
9. Shikhotov V.M., Schmidt Ya.Ya., Kuchin V.V. Weed and poisonous plants of Kyrgyz pastures and measures to combat them. F., 1985. 84 p. (in Russian).