

УДК 631,45(574.1)

**С. Ж. Рахимғалиева**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

**Г. М. Ганиева**, магистрант 2 курса

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г.Уральск, РК

## **ПЛОДРОДИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ СЕНОКОСНЫХ УГОДИЙ АЩЕСАЙСКОГО СЕЛЬСКОГО ОКРУГА ЧИНГИРЛАУСКОГО РАЙОНА ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

### **Аннотация**

В статье рассматриваются вопросы биопродуктивности пойменных почв, их плодородия. Изучены естественные сенокосы, уделено внимание вопросам травостоя сенокоса. Изучение плодородия пойменных почв необходимо для обеспечения отрасли животноводства кормами.

*Ключевые слова:* пойменные почвы, плодородие, урожайность, пырей.

Вопросы происхождения почв интересовали ученых с первых моментов зарождения науки. Так, В.В. Докучаев (1883) [1] установил растительно-наземное происхождение черноземов, разработал учение о факторах почвообразования, в котором нашли развитие две его идеи: 1) об участии в почвообразовании элементов внешней среды и 2) о развитии почв во времени.

Докучаевское учение о факторах почвообразования нашло своё развитие в трудах Н.М. Сибирцева (1900), который четко сформулировал мысль о сопряженности различных факторов почвообразования. Н.М. Сибирцев представлял себе процесс почвообразования как результат сочетания геологических процессов с биологическими. Физико-географические условия рассматривал как среду, в которой он протекает [2].

П.А. Костычев [3,4,5,6] рассматривал почвообразование как исключительно биологический процесс. П.С. Коссович [7] в понимании данного вопроса придерживался иных взглядов: он отождествлял почвообразование с выветриванием, объясняя почвообразовательный процесс физико-химическими реакциями, происходящими в почвенном растворе. Эти же взгляды на сущность почвообразовательного процесса разделяли К.Д. Глинка [8] и С.С. Неуструев [9].

В Западно-Казахстанской области, помимо зональных почв, встречаются лугово-каштановые почвы, площадь которых составляет 1219,5 тыс.га. Площадь солонцов равна 1526,4 тыс.га, а пойменных лесолуговых почв 84,7 тыс.га. Данные почвы используются в сельском хозяйстве в качестве выгона, сенокоса. Лиманное орошение в условиях Прикаспийской низменности является наиболее простым способом орошения почв и позволяет хозяйствам получать самые дешёвые корма.

Исследования проводили в четырёхкратной повторности по следующей схеме:

1. Контрольный вариант (Залежь в естественном состоянии)
2. Пырей +  $N_{20} P_{20} K_{20}$
3. Пырей +  $N_{40} P_{40} K_{40}$
4. Пырей +  $N_{60} P_{60} K_{60}$

Почва исследуемого участка пойменно-луговая, рельеф равнинный. Опыты на естественном сенокосе заложили в октябре 2014 года. До внесения минеральных удобрений отобрали почвенные образцы в трёх точках с глубины 0-20 и 20-40 см. В отобранных образцах провели определение основных показателей плодородия почвы, результаты представлены ниже.

В последние 15-20 лет не уделяется должного внимания на естественные сенокосные угодья. Не проводят обследования, бонитировочную оценку этих почв, не вносят удобрения. Почвы деградируют, травостой ухудшается, качество сена снижается. Поэтому изучение данных почв в нашей области и в Казахстане является одной из актуальных проблем.

Освоение сухой степи приурочено к довольно глубокой древности. В России стихийное освоение этих земель началось в конце 15 века после свержения монголо-татарского ига. Основной формой землепользования в этот период времени было переложное земледелие и скотоводство. В конце XVIII в. в Поволжье и Урале появились немецкие переселенцы, которые начали активное освоение этих земель. Земледельческое освоение сухой степи сдерживалось сухостью климата, периодически повторяющимися сильными засухами, наличием в почвенном покрове трудно осваиваемых солонцов, отсутствием засухо-, соле- и солонцеустойчивых культур. Трудность освоения таких земель приводила к тому, что при переложной системе земледелия осваиваемые участки периодически забрасывались, а иногда люди уходили с этих земель навсегда. При обследовании почв и почвенного покрова зоны сухих степей исследователям встречались почвы залежей. Описание их можно найти в монографии «Солонцы Заволжья» (1937), в работах В.А. Ковды [10], А.Ф. Большакова [11], Л.П. Будиной, В.П. Медведева [12], Е.Н. Ивановой и др. [13]. Специальные исследования этих почв не проводились. Имеются наблюдения о характере зарастания этих территорий, изменении содержания гумуса [14].

На процесс формирования пойменных почв колоссальное воздействие оказывает, как отмечал И.И. Плюсин, аллювий, отлагающийся полыми водами на поверхности почвы. Наиболее существенной чертой генезиса пойменных почв является протекание почвообразования под влиянием периодического затопления паводковыми водами с аккумуляцией взмученного материала на поверхности почв или размывом ее. Пойменные почвы испытывают воздействие залегающих неглубоко от поверхности грунтовых вод. Степень воздействия паводковых и грунтовых вод на пойменные почвы зависит от особенностей мезо- и микрорельефа, а также от удаленности почв от русла реки.

Из таблицы 1 видно, что содержание гумуса в слое 0-20 см колеблется от 1,9 до 2,3%. Довольно высокое содержание гумуса характерно для слоя 20-40 см. Содержание гумуса в этом слое составляет 1,2-1,6%. Это характерно для лугово-пойменных почв.

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика пойменно-луговых почв

| Глубина, см | Гумус, % | Общий азот, % | Подвижный фосфор | Подвижный калий | ЕКО, Мг*экв на 100 г почвы | % Na от ЕКО |
|-------------|----------|---------------|------------------|-----------------|----------------------------|-------------|
|             |          |               | Мг/100г          |                 |                            |             |
| 0-20        | 1,9      | 0,14          | 0,37             | 14,5            | 38,48                      | 6,7         |
| 20 - 40     | 1,6      | 0,20          | 0,26             | 22,8            | 33,48                      | 9,2         |
| 0 - 20      | 2,1      | 0,14          | 0,41             | 32,9            | 41,88                      | 1,6         |
| 20 - 40     | 1,2      | 0,19          | 0,49             | 15,7            | 39,08                      | 8,7         |
| 0 - 20      | 2,3      | 0,24          | 0,34             | 25,2            | 40,48                      | 3,5         |
| 20 - 40     | 1,6      | 0,20          | 0,33             | 23,9            | 37,48                      | 10,4        |

Азот – важнейший элемент питания растений, поэтому общий запас его в почве считают показателем ее потенциального плодородия. Азот играет очень важную роль в жизни растений. Наличие азота в почвах связано с деятельностью живых организмов. Оно связано биологической фиксации свободного азота атмосферы. Азот почвы представлен преимущественно органическими соединениями, входящими в состав гумуса. Лишь незначительная его часть находится в виде минеральных соединений. Гумусовые вещества содержат азот как в ароматическом ядре (в виде гетероциклов и мостиков), так и в периферических цепях, где большую роль играют разнообразные аминокислоты [15]. Многие исследователи показали, что основная часть органического азота почвы образовалась из бактериального белка. Микробы-азотфиксаторы усваивают свободный азот атмосферы и используют его для построения протеинов своей плазмы. Такую же функцию выполняют сине-зеленые водоросли, что является одной из причин высокого содержания азота в гумусе пустынно-степных почв. В.В. Докучаев [1] указывал на биологическую концентрацию азота и некоторых других элементов при образовании почв. В.Р. Вильямс [16] считал биологическую концентрацию в почвах элементов зольной и азотной пищи растений за существенный и общий признак всех почвенных образований. И.В. Тюрин [17] делает вывод, что существенной чертой

почвообразовательного процесса являются процессы ассимиляции и круговорота азота. Характерным признаком почвенных образований следует считать аккумуляцию азота, главным образом, в органической форме гумусовых веществ и отчасти растительных и животных остатков и микроорганизмов.

Исследованные почвы характеризуются высоким содержанием общего азота, где его количество в верхнем слое составляет 0,14-0,24%. Интересная картина наблюдается в профильном распределении азота. В слое 20-40 см содержание общего азота высокое, а в некоторых случаях даже выше, чем в слое 0-20 см. Исследуемые почвы характеризуются очень низким содержанием подвижного фосфора до глубины 0-40 см, его количество не превышает 4,9 мг/кг почвы. Пойменно-луговые почвы характеризуются средним содержанием подвижного калия, его количество колеблется в профиле почвы от 154 до 329 мг/кг почвы.

Присутствие в солонцах обменного натрия, при довольно большом содержании обменного магния и значительно меньшем участии кальция, является причиной образования молекулярно-дисперсных растворов гумата натрия и высокодисперсных гуматов магния, которые оказывают пептизирующее влияние на коллоидно-глинистую часть. Это влияние усиливается благодаря щелочной реакции, возникающей вследствие гидролиза гуматов и образования соды. В условиях же щелочной реакции, как это ясно из упомянутых исследований К.Д.Глинки [18], возможны процессы глубокого разложения первичных силикатов, а также пептизация фосфатов кальция и алюминия. При незначительном количестве осадков указанные процессы затрагивают небольшой по мощности верхний горизонт, ниже которого располагается резко выраженный иллювиальный горизонт, приобретающий характерную столбчатую или призмовидную структуру, происхождение которой понятно, принимая во внимание резкие изменения объема этого горизонта при увлажнении и высыхании, и вязкость его, благодаря большому содержанию органических и минеральных коллоидов в состоянии обратимых легко пептизирующих гелей.

В изученных почвах высокое содержание ёмкости катионного поглощения. Его количество составляет в профиле почв 33,48-41,88 мг-экв. на 100 г почвы. С поверхности содержание обменного натрия высокое, солонцеватость развита от средней до сильной степени. Содержание обменного натрия в слое 0-20 см составляет 1,6-6,7 % от ЕКО, а в слое 20-40 см его количество увеличивается от 8,7 до 10,4% от ЕКО.

Вся территория области подвержена воздействию соляной тектоники – подвижкам земной коры, обусловленным перемещениями соляных масс. В восточной части, по мнению Ю.Н. Мещерякова и М.П. Бричиной (1954), соляная тектоника развита сильнее, чем в западной. Обычно она проявляется в форме плоских поднятий, возвышающихся на 20-50 м над остальной поверхностью.

Интересно высказывание А.Т. Доскач (1956) о том, что соры и соленые озера обычно сопутствуют подземным и наземным солянокупольным поднятиям. Это согласуется с мнением Т.В.Вахрушева (1960), который связывает изменение объема солевых масс с подвижками земной коры, происходящими вследствие перехода гипса в ангидрат и обратно. Он считает, что гипс, опускаясь на глубину свыше 150-200 м. может терять воду и переходить в ангидрит, и, наоборот, ангидрит, поднимаясь выше уровня рек, подвергается гидратации переходит в гипс, что сопровождается вспучиванием местности.

Почвы с поверхности содержат легкорастворимые соли в большом количестве. В слое 0-20 см его количество составляет 0.450-0.540%. В слое 20-40 см его количество увеличивается до 0.580-2,236 %. Среди анионов главенствующее место занимают анионы хлора, но в достаточно большом количестве содержатся сульфат-ионы и гидрокарбонаты. Тип засоления проявляется по-разному. В основном присутствует хлоридное засоление. Хотя проявляется сульфатно-гидрокарбонатное, гидрокарбонатно-хлоридное и сульфатно-хлоридное засоление. При таких типах засоления и таком содержании легкорастворимых солей степень засоления от средней до очень сильного засоления. Весной длительное время на лимане стоит вода, затапливается до 20-25 дней. Затопление происходит естественным путём. Затопление происходит снеговой и речной водой. Содержание солей носит генетический характер. Сама почва и почвообразующие породы содержат большое количество солей.

В сентябре 2015 года после вегетационного периода по схеме опыта отобрали почвенные образцы, в которых определили содержание гумуса и подвижных элементов.

Результаты исследования представлены в таблице 2. Из таблицы 2 видно, что на контрольном варианте содержание гумуса в слое 0-20 см колеблется от 2,37 до 2,89%. В слое 20-40 см содержание гумуса составляет 1,49- 1,91%. Содержание гумуса высокое как в слое 0-20, так и в слое 20-40 см. Это характерно для пойменно-луговых почв. При внесении нитроаммофоски из расчёта 20 кг д.в., в абсолютном содержании гумуса выявлены некоторые изменения. Колебания составили 0,07-0,34%. Н трёх вариантах в слое 0-20 см содержание гумуса снизилось на 0,07-0,25 %, в слое 20-40 см во второй и четвёртой повторности снижение составило 0,08-0,25%. При внесении нитроаммофоски из расчёта 40 кг д.в. на гектар на всех повторностях в слое 0-20 см выявлено повышение содержания гумуса на 0,02-0,23%. В слое 20-40 см на двух повторностях содержание гумуса снизилось на 0,12-0,31 %. При внесении 60 кг на гектар нитроаммофоски содержание гумуса осталось на прежнем уровне 2,60% или снизилось на 0,04 % на последней повторности. На всех остальных повторностях содержание гумуса в слое 0-20 см повысилось на 0,31-0,86%, в слое 20-40 см на 0,04-0,65%.

Азот является одним из основных элементов питания. Поэтому мы определили его количество в исследованных почвах. Содержание щёлочногидролизуемого азота в слое 0-10 см довольно высокое.

Таблица 2 – Содержание гумуса в пойменно-луговых почвах (%)

| Повторность | Слой    | Варианты   |                                      |                                      |                                      |
|-------------|---------|------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|             |         | 1 Контроль | 2<br>N <sub>20</sub> P <sub>20</sub> | 3<br>N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> | 4<br>N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> |
| 1           | 0 - 20  | 2,89       | 2,77                                 | 2,98                                 | 3,23                                 |
|             | 20 - 40 | 1,61       | 2,08                                 | 2,20                                 | 2,06                                 |
| 2           | 0 - 20  | 2,37       | 2,60                                 | 2,39                                 | 2,77                                 |
|             | 20 - 40 | 1,57       | 1,49                                 | 1,45                                 | 2,22                                 |
| 3           | 0 - 20  | 2,70       | 3,04                                 | 3,19                                 | 3,56                                 |
|             | 20 - 40 | 1,49       | 1,91                                 | 1,91                                 | 1,53                                 |
| 4           | 0 - 20  | 2,60       | 2,53                                 | 2,83                                 | 2,60                                 |
|             | 20 - 40 | 1,91       | 1,66                                 | 1,60                                 | 1,87                                 |

Не менее важным элементом питания является фосфор. Особенно он важен при формировании корневой системы растений, поэтому для внесения минеральных удобрений этот показатель имеет огромное значение. Результаты исследования представлены в таблице 3. Из таблицы видно, что содержание подвижного фосфора в слое 0-20 см на контрольном варианте составляет 14,9-22,4 мг/кг почвы. Это очень низкий показатель содержания подвижного фосфора. Вниз по профилю его количество уменьшается до 12,4-17мг/кг. При внесении 20 кг нитроаммофоски количество подвижного фосфора изменяется в сторону незначительного уменьшения или увеличения. Но всё равно эти показатели характеризуются очень низким содержанием подвижного фосфора. При внесении 40 кг/га минерального удобрения содержание подвижного фосфора в основном увеличивается на 2,1-9,2 мг/кг почвы.

Таблица 3 – Содержание подвижного фосфор в пойменно-луговых почвах, мг/кг

| Повторность | Слой    | Варианты   |                                      |                                      |                                      |
|-------------|---------|------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|             |         | 1 Контроль | 2<br>N <sub>20</sub> P <sub>20</sub> | 3<br>N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> | 4<br>N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> |
| 1           | 0 - 20  | 18,5       | 19,97                                | 17,07                                | 20,17                                |
|             | 20 - 40 | 13,4       | 13,2                                 | 12,03                                | 9,6                                  |
| 2           | 0 - 20  | 21,1       | 20,8                                 | 27,67                                | 18,07                                |
|             | 20 - 40 | 17         | 9,53                                 | 11,4                                 | 16,8                                 |
| 3           | 0 - 20  | 14,9       | 45,33                                | 24,1                                 | 24,9                                 |
|             | 20 - 40 | 11,87      | 18,93                                | 17,47                                | 13,23                                |
| 4           | 0 - 20  | 22,4       | 30,7                                 | 24,5                                 | 24,23                                |
|             | 20 - 40 | 12,4       | 9,7                                  | 10,3                                 | 10                                   |

При внесении 60 кг/га минеральных удобрений особых изменений в количестве подвижного фосфора не выявлено. Проявляется или незначительное уменьшение на 0,-3,8 мг/кг почвы или повышение на 1,36-1,83 мг/кг почвы. Этот показатель не улучшает фосфорный режим почв.

В зоне сухих степей каштановые почвы характеризуются высоким содержанием подвижного фосфора. Источником калия почв являются вторичные минералы, которых в данной почве содержится в большом количестве. По гранулометрическому составу почвы тяжёлые. Поэтому и пойменно-луговые почвы содержат большое количество подвижного калия. В исследуемых почвах (таблица 4) содержание подвижного калия на контрольном варианте в слое 0-20 см составляет 380-396 мг/кг почвы. В слое 20-40 см содержание подвижного калия высокое, его количество составляет 278-354 мг/кг почвы. При высоком содержании подвижного калия внесение минеральных удобрений особого влияния на количественный состав подвижного калия не оказало. На всех вариантах выявлено незначительное уменьшение (6-78 мг/кг) или увеличение подвижного калия (10-62 мг/кг почвы).

Показатели плодородия почв в итоге отражаются на урожайности естественного сенокоса. На сенокосном угодье произрастает пырей. Почва засолена, поэтому другие культуры не приживаются. В таблице 5 представлены данные по урожайности пырея. Из таблицы видно, что на контрольном варианте урожайность составила 82, 41 ц/га. При внесении 20 кг/га минеральных удобрений урожайность повысилась на 2,99 ц/га, при внесении 40 кг/га урожайность повысилась на 4,87 ц/га, а самая большая прибавка составила на последнем варианте, где вносилось 60 кг/га минеральных удобрений, 6,39 ц/га.

Таблица 4 – Содержание подвижных форм калия (мг/кг)

| Повторность | Слой    | Варианты   |                                      |                                      |                                      |
|-------------|---------|------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|             |         | 1 Контроль | 2<br>N <sub>20</sub> P <sub>20</sub> | 3<br>N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> | 4<br>N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> |
| 1           | 0 - 20  | 380        | 374                                  | 358                                  | 408                                  |
|             | 20 - 40 | 278        | 288                                  | 313                                  | 340                                  |
| 2           | 0 - 20  | 383        | 383                                  | 386                                  | 358                                  |
|             | 20 - 40 | 341        | 273                                  | 338                                  | 326                                  |
| 3           | 0 - 20  | 383        | 428                                  | 418                                  | 438                                  |
|             | 20 - 40 | 354        | 341                                  | 335                                  | 276                                  |
| 4           | 0 - 20  | 396        | 389                                  | 380                                  | 380                                  |
|             | 20 - 40 | 313        | 354                                  | 276                                  | 325                                  |

Таблица 5 – Урожайность сенокосных угодий

| Наименование вариантов                     | Урожайность, ц/га |
|--|-------------------|
| Залежь в естественном состоянии            | 82,41             |
| Пырей +<br>N <sub>20</sub> P <sub>20</sub> | 85,40             |
| Пырей +<br>N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> | 87,28             |
| Пырей +<br>N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> | 88,80             |

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что почвы под естественными сенокосами имеют низкое плодородие. В лугово-пойменной почве содержание щёлочногидролизующего азота и подвижного калия высокое, подвижным фосфором почва обеспечена очень низко. Исследуемая почва содержит высокое количество ёмкости катионного обмена, при этом выражена солонцеватость от средней до сильной степени. Количество легкорастворимых солей от средней до сильной степени засоления. Тип засоления характерен для почв сухостепной зоны. Внесение минеральных удобрений повышает не только плодородие почв, но и урожайность сенокосов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Докучаев В.В. Русский чернозем / В.В. Докучаев. – СПб. – 1883. – 55 с.
- 2 Сибирцев Н.М. Почвоведение / Н.М. Сибирцев. – СПб. – 1900. – 163 с.
- 3 Костычев П.А. Почвоведение : курс лекций, прочитанных в 1886-1887 гг. / П.А. Костычев. – Сельхозгиз, 1940. – 78 с.
- 4 Костычев П.А. Избранные произведения / П.А. Костычев. – М. – Л. – 1951. – 59 с.
- 5 Костычев П.А. О некоторых свойствах и составе перегноя / П.А. Костычев // сельское хозяйство и лесоводство. – 1890. – №10. – 25 с.
- 6 Костычев П.А. Почвоведение / П.А. Костычев. – М. – Л. – 1940. – 138 с.
- 7 Коссович П.С. Краткий курс общего почвоведения / П.С. Коссович. – 1916. – 96 с.
- 8 Глинка К.Д. Образование почвы / К.Д. Глинка // Полн. энцикл. рус. сел. хоз-ва. – СПб. – Т. 5. – 1903. – 129 с.
- 9 Неуструев С.С. Элементы географии почв / С.С. Неуструев. – М. – Л. – 1930. – 115 с.
- 10 Ковда В.А. Основы учения о почвах: в 2 кн. Книга 2. Общая теория почвообразовательного процесса / В.А. Ковда. – М.: Наука, 1973. – 468 с
- 11 Большаков А.Ф. Водный режим под дубовым насаждением лесостепья / А.Ф. Большаков // Вопросы географии. – Сб. 23. – М. – 1950. – 45 с.
- 12 Будина Л.П. Бурые полупустынные почвы, в кн.: Генезис и классификация полупустынных почв / Л.П. Будина, В.П. Медведев. – М. – 1966; Лобова Е.В. Бурые полупустынные (почвы), в кн.: Указания по классификации и диагностике почв / Е.В. Лобова, в. 4, М. – 1967. – 189 с.
- 13 Иванова Е.Н. Солонцы / Генезис и классификация полупустынных почв / Е.Н. Иванова, Л.П. Будина и др. – М.: Наука, 1966. – С. 73-117.
- 14 Орловский Н.В. Об организации опытного изучения вопросов лиманного орошения в Уральской губернии / Н.В. Орловский. – Уральск: Уральская с.-х. опытная станция, 1928. – 10 с.
- 15 Власова Н.А. Оценка фитомассы напочвенного покрова и органического углерода в сосняках брусничных Республики Марий Эл / Н.А. Власова // Тр.науч.конф.по итогам науч.-исслед.работ / МарГТУ.Секция"Лес, экология,человек". (Йошкар-Ола,24-8 апр. 2000 г.). – Йошкар-Ола, 2000. – С.1., – С.110.
- 16 Вильямс В.Р. Почвоведение / В.Р. Вильямс. – М.: Издательство студентов Московского сельскохозяйственного института, 1914 г. – Т.1. – 154 с.
- 17 Иванова Е.Е. Опыт систематики солонцов пустынь и полупустынь и солодей / Е.Е. Иванова // Почвоведение, 1963. – №4. – 89 с.
- 18 Тюрин И.В. Органическое вещество почвы и его роль в плодородии / И.В.Тюрин // М.: Издательство Наука. 1965. – С. 320.
- 19 Глинка К.Д. Образование почвы / К.Д. Глинка // Полн. энцикл. рус. сел. хоз-ва. СПб. – Т. 5. – 1903. – 175 с.

## ТҮЙІН

Бұл мақалада жайылма топырақтың құнарлығы мен биоөнімділігі жайында сұрақтар қаралған. Табиға шабындықтар зерттеліп, шабындық қуаттылығына басты назар аударылған. Мал азығының аса қажетті кезеңінде, мал шаруашылығы саласын қамтамасыз ету мақсатында, жайылма топырақтардың құнарлығы зерттелді.

## RESUME

The article deals with the bio-productivity of floodplain soils, their fertility. Natural hayfields studied, paid attention to the grass hay. Soil fertility of floodplain soils studied during the acute need fodder for the livestock industry.