

УДК 631.452  
МРНТИ 68.05.29**ВЛИЯНИЕ ФИТОМЕЛИОРАЦИИ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ  
И ФИЗИКО–ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕМНО–КАШТАНОВЫХ ПОЧВ  
АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ**Кульжанова С.М.<sup>1</sup>, Муканова.А.Б.<sup>1</sup>, Тугелбаев М.К.<sup>1</sup><sup>1</sup>КазАТУ им. С. Сейфуллина, Нур–Султан, Казахстан**Аннотация**

Фитомелиорация – комплекс мероприятий по улучшению условий природной среды с помощью культивирования или поддержания естественных растительных сообществ. Фитомелиоративные меры позволяют управлять и интенсивностью процесса эрозии, который достигает максимума при возделывании пропашных и минимизирован под посевами многолетних трав. Фитомелиорантами являются растения (рапс, горчица, донник, кормовое просо, вико-овсяная смесь) сидеральных и так называемых комбинированных паров, которые позволяют, сохранив ценные качества паров как влагонакопителей и очистителей от сорняков, обогатить почву органическими веществами и резко снизить опасность эрозии, ветровой и водной. В то же время многолетние травы (и отчасти – однолетние бобовые, обогащающие почву азотом) ввиду хорошо развитой корневой системы, а также благодаря ее более продолжительной деятельности, способствующей образованию гумуса, обладают мощным фитомелиоративным эффектом. Кроме того, высокое проективное покрытие многолетних трав и мощная корневая система с сильно разветвленной сетью мелких корешков удерживают частицы почвы от вымывания и выдувания. Поэтому их рассматривают как почвовосстанавливающие культуры.

**Ключевые слова:** темно–каштановые почвы, физические свойства, фитомелиорация, многолетние травы, структурность, гумус, плотность почв.

**АҚМОЛА ОБЛЫСЫНДАҒЫ ҚАРА–ҚОҢЫР ТОПЫРАҚТЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ,  
ФИЗИКА–ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ФИТОМЕЛИОРАЦИЯНЫҢ ӘСЕРІ**С.М. Кульжанова<sup>1</sup>, А.Б. Муканова<sup>1</sup>, М.Қ. Түгелбаев<sup>1</sup><sup>1</sup> С. Сейфуллин атындағы ҚазАТУ, Нұр–Султан, Қазақстан**Аңдатпа**

Фитомелиорация – табиғи өсімдік қауымдастықтарын өсіру немесе қолдау арқылы табиғи ортаның жағдайын жақсарту жөніндегі іс – шаралар кешені. Фитомелиоративтік шаралар жыртылған шөптерді өсіру арқылы максимумға жететін және көпжылдық шөптердің егісі астында азайтылған эрозия процесінің қарқындылығы мен басқаруына мүмкіндік береді. Фитомелиоранттар сидералды және аралас булар деп аталатын өсімдіктер (рапс, қыша, донник, азықтық тары, вико – сұлы қоспасы) болып табылады, олар ылғалды жинағыштар мен арамшөптерден тазартқыштардың бағалы қасиеттерін сақтап, топырақты органикалық заттармен байытуға және эрозия, жел және су қауіптілігін күрт төмендетуге мүмкіндік береді. Сонымен бірге көп жылдық шөптер (және ішінара – топырақты азотпен байытатын біржылдық бұршақтар) тамыр жүйесінің жақсы дамыған, сондай – ақ гумустың пайда болуына ықпал ететін оның ұзақ қызметінің арқасында қуатты фитомелиоративтік әсерге ие. Бұдан басқа, көпжылдық шөптердің жоғары беткі жабыны және ұсақ түйіршектердің қатты тармақталған желісі бар қуатты тамыр жүйесі топырақ бөлшектерін жуудан және үрлеуден сақтайды. Сондықтан оларды топырақты қалпына келтіретін дақылдар ретінде қарастырады.

**Түйінді сөздер:** қара – қоңыр топырақ, физикалық қасиеттер, фитомелиорация, көпжылдық шөптер, топырақ түйіртпектілігі, гумус, топырақ тығыздығы.

INFLUENCE OF PHYTOMELIORATION ON AGROPHYSICAL  
AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF DARK CHESTNUT SOILS  
OF AKMOLA REGION

S. Kulzhanova<sup>1</sup>, A. Mukanova<sup>1</sup>, M. Tugelbaev<sup>1</sup>

<sup>1</sup>KazATU, Nur-Sultan, Kazakhstan

**Abstract**

Phytomelioration – a set of measures to improve the environment through the cultivation or maintenance of natural plant communities. Phytomeliorative measures allow you to control the intensity of the erosion process, which reaches a maximum in the cultivation of tilled and minimized under the crops of perennial grasses. Phytomeliorants are plants (rape, mustard, clover, forage millet, vetch – oat mixture) and the so – called green manure combined vapors that allow saving the precious quality of vapor as blagonamerenny and cleaners from weeds, enrich the soil with organic matter and drastically reduce the hazard of erosion, wind and water. At the same time, perennial grasses (and partly – annual legumes, enriching the soil with nitrogen) due to the well – developed root system, as well as due to its longer activity, contributing to the formation of humus, have a powerful phytomeliorative effect. In addition, the high projective coverage of perennial grasses and a powerful root system with a highly branched network of small roots keep soil particles from leaching and blowing. Therefore, they are considered as soil – restoring crops.

**Key words:** dark chestnut soils, physical properties, phytomelioration, perennial grasses, structure, humus, soil density.

**Введение**

Во всех областях Казахстана отмечается устойчивая тенденция к снижению в почве содержания гумуса, питательных веществ и продуктивности сельхозкультур. Содержание гумуса в почве за последние 60 лет снизилось в условиях неорошаемой зоны на одну треть от исходного его содержания. С урожаем сельскохозяйственных культур ежегодно отчуждаются из почвы питательные элементы, и их вынос превышает в сотни раз, чем поступление их с удобрениями [1].

По результатам последних агрохимических исследований Республиканского научно – методического центра агрохимической службы, почвы с низким содержанием гумуса на неорошаемых землях составляют 63 % [2].

В настоящее время в Акмолинской области с каждым годом усиливаются процессы деградации и антропогенного опустынивания, которые принимают все более угрожающий характер. Снижается плодородие почвы, растут площади вторично засоленных и загрязненных земель. Все это ведет к ухудшению почвенномелиоративного состояния почв, трансформации их в неплодородные малопригодные земли, снижению почвенного плодородия и продуктивности пашни [1].

Восстановление и повышение продуктивности растительного покрова деградированных экосистем имеют особую значимость для районов с аридными климатическими условиями, поскольку в сельской местности часто основным источником дохода является содержание домашнего скота. Превышение пастбищной нагрузки в регионе приводит к снижению доли в травостое многолетних растений, ценных в кормовом отношении, однолетними видами, не образующими дернину. Восстановление исходного растительного покрова, устойчивой продуктивности пастбищ, утративших способность к самовосстановлению, возможно с помощью фитомелиорации – улучшения деградированных экосистем посевом многолетних кормовых трав [3].

Изучение влияние фитомелиорации на свойства почвы проводилось российскими учеными. Исследования Туртовой Л.Н., Костенковой Н.М., Киселевой И.В.,

Емельяновой А.В. на агрогенных почвах Приморья показали, что посевы фитомелиорантов оказывают позитивное влияние на плодородие агротемногумусовых подбелов. В составе гумуса среди гуминовых кислот доминировали свободные связанные с  $\text{Ca}^{2+}$  гуминовые кислоты. Исследованиями физических показателей (плотности почв) установлено её возрастание на вариантах с посевами люцерны (1,36) и донника (1,25 г/см<sup>3</sup>) по сравнению с контролем (1,13 г/см<sup>3</sup>). Наиболее благоприятные условия среды на вариантах с посевами фитомелиорантов в 2014 году складывались в посевах с люцерной и клевером, в пахотных горизонтах которых установлено наибольшее возрастание содержания и запасов гумуса [4].

В своей работе Макарычев С.В. пришел к выводу, что под влиянием фитомелиорации произошло улучшение структуры почвы, так как свежееобразованные гуминовые кислоты способствовали образованию водопрочных агрегатов. Так, количество таких агрегатов по сидеральному пару составило 74%, по контрольному только 34% [5].

Также в работе Молчанова Н.П. выявлено, что лучшее воздействие на плотность почвы отмечено в смешанных посевах. Кострец безостый интенсивно разрыхлял верхний слой 0–20 см до 1,27 г/см<sup>3</sup>, а козлятник – слой 0–30 см до 1,29 г/см<sup>3</sup>. В более глубоких горизонтах под этими культурами почва сохраняла свою первоначальную плотность 1,43–1,45 г/см. Смешанные посевы люцерны с кострецом безостым обладали наибольшей разрыхляющей способностью в пахотном слое за счет костреца безостого, а в подпахотном – за счет корневой системы люцерны. Плотность почвы при этом соответственно составила 1,30 и 1,29 г/см<sup>3</sup>. На общую пористость почвы пахотного горизонта темно-каштановой почвы положительно воздействовал подсев костреца безостого в люцерну и козлятник. Это повышало общую пористость почвы, особенно в слое 0–10 см. По сравнению с одновидовыми посевами люцерны и козлятника, в этом слое смешанные посевы имели пористость на 4,5% и 1,1% больше. В слое 0–50 см наибольшая общая пористость была под одновидовыми и смешанными посевами люцерны. Она составила 50,1 и 51,4%.

Капцов И.Ф. в своих исследованиях обозначил влияние фитомелиорантов на почву. Многолетние бобовые травы улучшали структуру почвы. Количество агрономически ценных агрегатов под смешанными посевами люцерны и костреца безостого возрастало по сравнению с одновидовыми посевами люцерны с 67,2 до 75,0% или на 7,8%.

Под смешанными посевами козлятника и костреца в слое 0–30 см общее количество агрономически ценных агрегатов возросло с 71,1 до 74,3 % по сравнению с одновидовыми посевами козлятника, т.е. на 3,2 %.

Под смешанными злаково – бобовыми посевами отмечена наибольшая степень водопрочности структурных агрегатов. В слое 0 – 30 см водопрочность структурных агрегатов под люцерной равнялась – 75,2%, под козлятником восточным – 80,3%, под кострецом безостым – 81,7%, а под многолетними смешанными посевами – 82,8 и 82,5%. На контроле степень водопрочности структурных агрегатов превышала 69,5% [6].

В исследованиях, проведенных на черноземных почвах лесостепи Среднего Поволжья установлено, что применение биомелиорантов существенно увеличивало количество гумуса в почве. На пятый год возделывания люцерны содержание гумуса на богаре в пахотном слое увеличилось на 0,42, в подпахотном – на 0,29%. Аналогично изменялось и содержание лабильного органического вещества.

На пятый год использования люцерны содержание водопрочных агрегатов увеличивалось на богаре на 16,3. Выпаханность снизилась на 9,5–16,0%. На седьмой год возделывания козлятника восточного содержание водопрочных агрегатов возросло в богаре на 8,9%. Наиболее благоприятное влияние на восстановление структуры из сидератных культур оказали донник белый, вика и редька масличная. Они увеличивали содержание водопрочных агрегатов на 11,2–15,6%.

Применение биомелиорантов уменьшало плотность почвы. На богаре люцерна на пятый год снижала равновесную плотность пахотного горизонта с 1,25 до 1,20, в богарных условиях с 1,22 до 1,17 г/см.

На пятый год под люцерной отмечено увеличение наименьшей влагоемкости почвы. В богарных условиях увеличение наименьшей влагоемкости отмечено к пятому году – на 4,3% [7].

Многолетние травы значительно повысили количество органического вещества в темно – каштановой почве за счет пожнивно–корневых остатков. Наибольшее их количество накопили житняк, кострец и рожь многолетняя – соответственно 11,0; 9,1 и 8,6 т/га, а из бобовых культур – люцерна синегибридная и желтогибридная – 9,6 и 9,1 т/га. Содержание гумуса увеличилось с 2004 по 2007 годы под злаковыми травами на 0,04% под овсяницей и рожью, на 0,07% – под кострцом, на 0,08 – под житняком, накопление гумуса под люцерной составило 0,07–0,08%, под эспарцетом и козлятником – 0,04%. На контроле уровень гумуса снизился на 0,01%.

Под воздействием злаковых трав житняка, костреца и ржи со второй по четвертые годы жизни происходит разуплотнение слоя почвы 0–30 см на 0,05 л 0,11 г/см; под воздействием бобовых трав люцерны желтогибридной, синегибридной и эспарцета плотность каштановой почвы в слое 30–60 см снижается на 0,03–0,06 г/см. На четвертый год жизни многолетних трав наибольшие значения пористости аэрации наблюдаются в слое 0 – 30 см под житняком и кострцом – 27,0 и 26,37%, а в слое 30 – 60 см – под люцерной синегибридной и желтогибридной – 26,18 и 25,60%.

Под многолетними травами увеличивалось значение суммы поглощенных оснований в почве под многолетней рожью и житняком – до 42,47 и 41,48 мг – экв на 100г почвы соответственно, бобовых трав под козлятником до 40,82 мг – экв на 100 г почвы.

Под многолетней рожью и овсяницей в слое 0–30 см коэффициент структурности превысил значение под контрольным вариантом в 2,4 раза. Наибольших значений коэффициент структурности в слое 0–30 см достигал под кострцом – 5,71, и под эспарцетом – 5,02.

Многолетние бобовые травы, так же как и злаковые, значительно иссушают почву, особенно в глубоких слоях почвы. В слое 0–20 см влажность почвы под злаковыми травами была ниже, чем на контроле, на 4,5–7,2%, под бобовыми – на 3,9–7,7%.

Наибольшие коэффициенты энергетической эффективности получены при выращивании желтогибридной люцерны и житняка – 3,33–3,36; с учетом повышения плодородия – под люцерной желтогибридной и синегибридной – 5,69–5,76. Наибольшая рентабельность отмечена при возделывании житняка и многолетней ржи – 164 и 169%; а так же люцерны желтогибридной и эспарцета – 170 и 175% соответственно [8].

Также украинскими учеными выявлено, что наибольшее количество ценных с агрономической точки зрения структурных агрегатов в слое почвы 0–20 см, как в

первый, так и во второй год использования, зафиксировано под люцерной. Сумма агрегатов 10–0,25 мм в этом варианте составляла 86,8% в первый год и 89,2% – после двух лет использования культуры. При этом было замечено, что увеличение суммы агрономически ценных структурных агрегатов сопровождалось уменьшением пылевой фракции – после двух лет она составляла 0,8% от общей суммы агрегатов [9].

#### Заключение

С 2015 года нами были проведены исследования на естественных пастбищах Целиноградского района Акмолинской области, находившихся под темно-каштановым почвенным покровом. Степные зоны Акмолинской области характеризуются наивысшей степенью антропогенной деградации природных ландшафтов из – за длительного воздействия сельскохозяйственного производства. В настоящее время произошла заметная трансформация зональных степных природно-территориальных комплексов в агроландшафты. Данный процесс сопровождается активизацией негативных процессов: снижением плодородия почв, уменьшением природно-ресурсного потенциала ландшафтов, естественное биоразнообразие степи утеряно, часто на деградированных участках фитоценоз представлен 4–5 видами растений. Почва между растениями оголяется, разбивается копытами многочисленных животных. Поверхность деградированных почв теряет свою структуру, комковатость, легко подвергается ветровой и водной эрозии. В результате проведенных нами исследований были сделаны следующие выводы, что почвы Акмолинской области подвержены деградации и требуют проведения мероприятий по ее улучшению.

#### Литература:

1. Казбеков А. – Охрана и рациональное использование земельных ресурсов. – Кокшетау, 2005. – 210 – 215 с.
2. Горчаков Я.В., Дурманов Д.Н. Мировое органическое земледелие 21 века. Монография, – М.: 2002 г., 402 с.
3. Шамсутдинов З.М. Биологическая мелиорация деградированных и низкоплодородных земель // Мелиорация и водное хозяйство. 1994. – № 2, 1. С. 32 – 34.
4. Пуртова Л.Н., Костенков Н.М., Киселева И.В., Емельянов А.Н. Влияние фитомелиорации на показатели плодородия агрогенных почв Приморья // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5.
5. Макарычев С.В. Влияние на улучшение теплофизического режима солонцовых почв сухостепной Алтайского района / Вестник Алтайского государственного аграрного университета. № 9 (143), 2016.
6. Молчанова Н.П. Влияние многолетних трав как фитомелиорантов на плодородие орошаемых темно – каштановых почв Заволжья // автореф. дисс. ... кандидат с.х.н. – Саратов, 2007.
7. Кузин Е.Н. Агробиологические основы применения различных мелиораций на выщелоченных черноземах Среднего Поволжья // автореф. дисс. ... канд. с.х.н. – Пенза, 1999.
8. Капцов И.Ф. Эффективность использования многолетних трав в качестве фитомелиорантов на каштановых почвах Заволжья // автореф. дисс. ... канд. с.х.н. – Саратов, 2008.
9. Цапко, Ю.Л. Вплив культур – фітомеліорантів на структурний склад чорнозе– му опідзоленого Лівобережного Лісостепу України / Ю.Л. Цапко, А.І. Огородня // Вісник ХНАУ імені В.В. Докучаєва. – 2014. – № 2. – С. 20 – 25