

А. Д. МАГАЕВА

**ИЗМЕНЕНИЕ БОТАНИЧЕСКОГО СОСТАВА ТРАВСТОЯ  
НА ПРИРОДНЫХ ЛУГАХ ПОЙМЫ ОКИ ПОД ВЛИЯНИЕМ  
АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ**

*(Представлено академиком Н. А. Максимовым 12 VI 1951)*

Настоящая работа представляет результат трехлетнего исследования изменения ботанического состава и повышения урожая лугов поймы Оки при воздействии азотного удобрения (на фосфорно-калийном фоне). Вопрос об улучшении лугов путем внесения удобрений, с учетом влияния комплекса факторов в различных экологических условиях, приобретает большое научное и практическое значение.

Основной задачей нашей работы являлось изучение влияния различных доз азотных удобрений на ботанический состав и урожаи природных лугов. Важно было установить уровень доз азота, при котором явное преобладание в травостое получают травы хозяйственно ценные в сравнении с малоценными видами трав.

Опыты были заложены в 1946 г. и продолжались в 1947—1948 г. Азот вносился в дозах 30, 60, 90, 120, 150 кг/га в форме аммиачной селитры ежегодно в два приема, т. е. полноремы — весной, после спада полои воды, и полноремы — летом, после I укоса. В год закладки опыта была внесена половина нормы азотного удобрения после первого укоса, а также фосфорно-калийные удобрения в форме суперфосфата и калийной соли в полной норме по 60 кг/га  $P_2O_5$  и  $K_2O$  (один раз в три года). Удобрения вносились вразброс поверхностно. Ботанический состав изучался по весу и по количеству побегов на постоянных площадках  $20 \times 50$  см при 10-кратной повторности. В этой статье материал представлен по весовому анализу. Опытные участки располагались на территории Горьковской зоотехнической областной опытной станции (д. Подвязье в 100 км от г. Горького), в центральной части поймы Оки на природных лугах высокого, среднего и низкого уровней, различающихся по экологическим (рельефы, влажность, питательные вещества) условиям и флористическому составу. Объектами исследования являлись: на лугах высокого уровня сложные травостои с преобладанием разнотравья до 58% при наличии злаков до 30—40% и бобовых 7—12%; на лугах среднего уровня — травостои с преобладанием злаков до 88%, при разнотравьи до 14% и бобовых 3—4%; на лугах пониженного рельефа простые травостои, состоящие из осоки острой (до 70%) с примесью злаков и небольшим количеством разнотравья. Ограничивающими факторами роста являются для злаков: на лугах высокого уровня недостаток влаги и азота; на лугах низкого уровня обилие влаги; для бобовых: на лугах высокого уровня недостаток влаги, на лугах среднего уровня обилие злаков.

Воздействие различных доз азота (на фосфорно-калийном фоне) в различных экологических условиях поймы создает многообразие факторов, влияющих неодинаково на рост и развитие отдельных видов трав в луговых травостоях. Под влиянием высоких доз азота изменение ко-

личественных соотношений между видами происходит резко, сопровождаясь изреживанием, а в некоторых случаях выпадением одних видов из травостоя и мощным развитием других. Выяснилось, что первенство получают при этом корневищные виды злаковых трав, которые обладают широким экологическим ареалом с ясно выраженным полиморфизмом и с более быстрым размножением в новых условиях, чем их сообитатели. Особенности строения корневых систем трав в значительной степени определяют их устойчивость в травостое. Злаковые травы корневищного, рыхлокустового и рыхлокусто-корневищного типов находятся по питанию в самых выгодных условиях, особенно на плодородных почвах, в сравнении с другими видами луговых трав этого типа, а также стержне-корневого, кисте-корневого и прочих типов. Быстрый темп размножения корневищ злаковых трав и, особенно, глубокое проникновение корней в грунт при благоприятных условиях обеспечивает им возможность использования в наибольшей степени пищи, вносимой с удобрениями в поверхностные слои почвы. Это создает возможность преобладания их в травостое даже над корневищными видами разнотравья, каков, например, хвощ и др. Устанавливая связь между строением корневой системы и условиями поглощения питательных веществ, мы можем, до некоторой степени, уяснить причины изменения видового состава травостоя лугов. Чем в большем радиусе поверхностного слоя почвы распределена корневая система, тем большей возможностью она обладает в поглощении питательных веществ из вносимых удобрений (в единицу времени на единицу поверхности почвы).

По данным наших исследований, удобрения являются важным фактором, способствующим изменению ботанического состава травостоя лугов. Это прежде всего проявляется в изменении соотношения отдельных хозяйственных групп растений, образующих травостой.

На лугах высокого уровня, на неудобренном участке в 1946 г. в составе травостоя было злаков 30%, разнотравья 57%, а на фосфорно-калийном фоне того же участка, соответственно, 41 и 40%. Указанное явление было следствием большего, по сравнению с разнотравьем, нарастания веса злаков под влиянием фосфорно-калийного удобрения.

На лугах среднего и низкого уровней столь значительных изменений в соотношении групп в растительном покрове под влиянием РК не произошло (разнотравье на лугах среднего и низкого уровней представлено слабо). Добавление азота (на фосфорно-калийном фоне) даже в малых дозах усиливает сдвиг весового соотношения злаков и разнотравья в направлении преобладания злаков, особенно на лугах высокого уровня. При повышенных дозах азота наступает преобладание злаков в травостое, бобовые нацело выпадают из урожая, разнотравья остается ничтожное количество. Отмечаем обратную связь между обилием бобовых в естественном травостое и густотой и мощностью роста злаков. В разреженном злаковом травостое на лугах высокого уровня бобовые при калийном и фосфорном удобрении значительно повышают вес в условиях достаточной влагообеспеченности почвы (1947 г.) и менее — при недостатке влаги (1948 г.). При внесении небольших доз азотного удобрения (см. табл. 1) на луга высокого уровня при достаточной влагообеспеченности почвы 1947 г. повышался урожай клевера красного. Максимальные прибавки урожая клевера были получены по фону РК и уменьшались при добавлении азота, а с нарастанием доз азота выше 90 кг клевер выпадал из урожая, вытесняясь злаками. Подобного явления не наблюдалось на лугах среднего уровня при лучших почвенных условиях, но в густом злаковом травостое.

Представляет значительный интерес вопрос об изменении соотношения веса отдельных видов трав в луговых травостоях при различных дозах азота, внесенного на фосфорно-калийном фоне. Основными ком-

Таблица 1

Изменение состава травостоя лугов высокого уровня центральной поймы Оки под влиянием полного минерального удобрения и дозы азота 30 кг/га (первый укос, вес в % к общему урожаю)

Год	Варианты опыта	Хвощ луговой	Козлобродник лугов.	Прочие разнотравье	Клевер красный	в том числе						
						всего	тимOFFевка лугов.	пырей ползучий	костер безостый	лихохвост луговой	полевница белая	
												мятлик луговой
1946	Без удобр.	21,6	14,8	15,0	0,28	36,1	8,1	6,0	7,0	6,3	1,3	1,1
1947	N <sub>30</sub> PK	15,2	—	20,7	7,05	49,7	11,5	9,5	9,5	4,5	2,3	2,8
1948	N <sub>30</sub> PK	18,2	—	25,4	0,4	49,5	12,9	10,1	9,1	9,5	1,1	3,1

Таблица 2

Изменение состава травостоя лугов высокого уровня центральной поймы Оки под влиянием полного минерального удобрения и дозы азота 90 кг/га (первый укос, вес в % к общему урожаю)

Год	Варианты опыта	Хвощ луговой	Козлобродник лугов.	Прочие разнотравье	Клевер красный	Люцерна желтая	в том числе						
							всего*	тимOFFевка луговая	пырей ползучий	костер безостый	лихохвост луговой	овсяница луговая	
													мятлик луговой
1946	Без удобр.	21,5	13,7	14,75	0,82	9,16	39,03	5,5	2,58	9,8	11,4	1,8	0,45
1947	N <sub>90</sub> PK	8,1	2,3	8,08	7,33	—	70,87	12,35	4,0	8,8	21,7	7,9	5,9
1948	N <sub>90</sub> PK	8,3	1,0	3,3	0,04	0,2	85,3	8,3	4,3	18,2	43,3	1,3	7,0

компонентами травостоев на лугах высокого уровня на неудобренном фоне являлись хвощ (до 25%) и козлобородник (до 20%); на лугах среднего уровня, примерно в таком же обилии, полевица белая, мятлик луговой и костер безостый; на лугах низкого уровня осока острая (до 70%).

Это естественное соотношение компонентов травостоя нарушает внесение азотного удобрения. На лугах высокого уровня при малых дозах азота (30 кг) злаки и разнотравье увеличивают вес (см. табл. 1). Нарастание веса злаков идет быстрее, чем разнотравья.

При внесении дозы 90 кг азота происходит резкий перелом в соотношении веса отдельных видов трав на лугах высокого и среднего уровня (см. табл. 2). На лугах высокого уровня удельный вес разнотравья снизился в 4 раза, причем козлобородник почти выпал из урожая травостоя, удельный вес хвоща уменьшился более чем в 2 раза. В противоположность указанным видам, идет резкое повышение веса костра безостого и пырея ползучего. В общем урожае удельный вес костра увеличился с 11 до 43%, а пырея ползучего с 9 до 18%. В условиях достаточной влагообеспеченности почвы 1947 г. наблюдалось повышение весового участия лисохвоста, клевера красного, тимофеевки. Но эти виды, несмотря на их высокую и положительную реакцию на азот, не могли занять главенствующего положения в травостое. Поэтому на лугах среднего и высокого уровней при дозе азота в 90 кг/га получили преобладание в урожае костер и пырей. Последние при увеличении дозы азота до 120—150 кг упрочивали свое преобладание в урожае на лугах высокого и среднего уровней. При этом из урожая травостоя продолжало выпадать разнотравье: на лугах высокого уровня разнотравья вместо 50% осталось 10%, а луга среднего уровня почти нацело очищались от него.

В урожае первого укоса лугов пониженного уровня под влиянием удобрений существенных изменений в соотношении между ботаническими группами осокового травостоя почти не обнаружено в отличие от разнотравного травостоя. Относительный вес канареечника и костра безостого, с одной стороны, и осоки острой, с другой, почти не нарушается в первом укосе даже при внесении больших доз азота. Очевидно, что максимум обилия влаги в ранне-весеннее время обеспечивает мощное развитие осоки и тормозит рост злаков. Но зато во втором укосе идет более интенсивно нарастание злаков.

Таким образом, выявилась определенная закономерность в поведении отдельных видов трав на различных лугах центральной поймы под влиянием различных доз азота, влажности почвы, взаимовлияния сообитателей травостоя. Изменение ботанического состава травостоев находится в определенном соответствии с биологическими особенностями видов трав и специфической их реакцией на внешнюю среду.

Устойчивость хозяйственно-ценных видов трав и их обилие в травостое значительно возрастают при внесении удобрений (особенно ежегодно) при создании более благоприятного питательного режима. Травостои из сложных по видовому составу превращаются в более простые, с преобладанием хозяйственно-ценных видов. Общий урожай трав под влиянием повышенных доз азота увеличивается в 2—3 раза, одновременно с улучшением их кормового качества.