

**A. Umbetov, A. Zhamangarayeva, G. Utenbayeva, B. Sharymkanbet, K. Altynbek**

Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan

## **FOOD INFLUENCES OF FOOD INDUSTRY PRODUCTS IN SUCH MANDATORY CONDITIONS IN SOUTHEAST REGION OF KAZAKHSTAN**

**Abstract.** The fertilizers were shown to the effectiveness of the cultivated beet in cultivated irrigated conditions in the south-eastern region of Kazakhstan. Fertilizers have increased not only to the last phases, but also to the increase in the content of mineral nitrogen and mobile phosphorus in soil. The productivity of livestock beet is slightly increased when using different fertilizers, and compared with the control variants, the additional green mass varies with high productivity.

**Key words:** sweet beet, fertilizer, manure, biohumus, NPK norm, product, nitrate, mobile phosphorus.

633.416:631.67 (574.51)

**А. Умбетов, А. Жамангараева, Г. Утенбаева, Б. Шарымканбет, К. Алтынбек**

Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан

## **ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КОРМОВОЙ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА**

**Аннотация.** В статье приводятся результаты исследований, показывающие влияние удобрений на продуктивность кормовой свеклы в условиях орошения. Удобрения, улучшая питательный режим почвы, не только способствуют увеличению биомассы растений, но и существенно повышают урожайность кормовой свеклы. При внесении различных видов и доз удобрений, прибавка урожая зеленой массы составила 50% и более от неудобренного контрольного варианта.

**Ключевые слова:** кормовая свекла, удобрение, навоз, биогумус расчетная норма NPK, урожайность, нитраты, подвижный фосфор.

**Введение.** В своем послании народу Казахстана Президент Республики Н. А. Назарбаев особое внимание обратил на развитие в стране животноводства, а также повышение производства кормовой продукции.

В связи с этим диверсификация кормовых культур, удешевление кормов, увеличение объемов их производства, улучшение их качества весьма актуально и имеет большое научное и практическое значение [1-3]. Увеличение объема производства кормов связано с подбором кормовых культур, обеспечивающих наибольший выход продукции с единицы площади и повышением их урожайности [4-7]. Одной из таких культур, при производстве сочных кормов, является кормовая свекла [8-11], система удобрения которой изучается в наших исследованиях.

**Материалы и методы.** Полевые опыты закладывались в УОС «Агроуниверситет» на орошаемой лугово-каштановой почве в 4-хпольном севообороте, развернутом в пространстве и во времени с чередованием: 1 – кукуруза; 2 – соя; 3 – рапс; 4 – кормовая свекла. Почва опытного участка лугово-каштановая, содержание гумуса в пахотном слое 4,46%.

Варианты полевого опыта были заложены в трехкратной повторности, площадь делянок 60 м<sup>2</sup>, расположение систематическое.

В качестве удобрений использованы: азотные – аммиачная селитра с содержанием 34% N, фосфорные – суперфосфат простой с содержанием 19% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и калийные - хлорид калия с содержанием 50% K<sub>2</sub>O.

Для определения влияния изучаемых удобрений на питательный режим почвы, накопление сухой биомассы по фазам вегетации отбирались почвенные и растительные образцы.

В почвенных образцах были определены минеральный азот и подвижный фосфор, в растительных определены динамика накопления сырой и сухой массы изучаемой культуры по общепринятым методикам [12, 13].

Учет урожая проводился поделочно. Математическая обработка данных урожайности проводилась по известной методике Б. А. Доспехова, по программе «Statist».

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Многочисленными исследованиями установлено, что плодородие почвы, в частности содержание основных элементов питания, зависят от множества факторов – типа почвы, погодных условий, предшественников, системы удобрений и биологических особенностей возделываемых культур [14, 15].

Во многих почвенно-климатических зонах СНГ и дальнего зарубежья выявлено четкое положительное действие минеральных удобрений и органических (навоза) на повышение содержания доступных форм NPK, на реакцию почвенного раствора и продуктивность культур севооборотов и в частности кормовой свеклы [16-20].

Результаты наших исследований показали, что содержание минерального азота в пахотном и подпахотном слоях лугово-каштановой почвы находится в зависимости от применения удобрений (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика минерального азота в почве под посевом кормовой свеклы в зависимости от применения удобрений, мг/кг сухой почвы (среднее за 2015–2016 гг.)

Варианты опыта	Слой почвы, см	I срок			II срок			III срок		
		N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	мин. азот	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	мин. азот	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>	мин. азот
Контроль б/у	0-20	4,7	21,9	26,6	3,1	19,7	22,8	2,0	19,1	21,0
	20-40	4,1	19,1	23,2	3,4	20,3	23,7	2,1	16,4	18,5
Расчетные нормы NPK	0-20	4,2	36,5	40,7	3,4	24,9	28,3	2,6	20,1	22,7
	20-40	2,8	27,8	30,6	2,2	23,5	25,7	1,6	19,5	21,0
1,5 расчетные нормы NPK	0-20	5,6	43,4	49,0	2,7	19,9	22,6	1,7	18,4	20,1
	20-40	5,4	25,3	29,7	2,6	25,0	27,6	1,8	22,5	24,3
Биогумус -6 т/га действие и последствие	0-20	5,3	37,7	43,0	2,4	22,1	24,6	1,6	18,2	19,8
	20-40	3,5	29,6	32,6	1,9	22,3	25,7	1,7	15,1	16,8
Навоз 30 т/га действие и последствие	0-20	4,9	34,5	39,4	2,8	27,3	30,1	2,4	25,2	27,6
	20-40	5,7	27,3	32,5	3,6	18,4	22,0	2,6	20,3	22,9
Навоз 60 т/га действие и последствие	0-20	5,6	36,7	41,6	2,1	28,6	32,2	2,3	21,8	24,1
	20-40	4,2	25,4	29,6	2,5	22,5	25,0	1,8	18,9	20,7

Из таблицы видно, что содержание минерального азота существенно увеличивается на вариантах применения удобрений, как минеральных, так и органических. Так на варианте с расчетными нормами NPK содержание минерального азота в первый срок определения (в период всходов кормовой свеклы) составила 40,7 мг на 1кг почвы в пахотном и 30,6 мг в подпахотном слое почвы при величине его на контрольном варианте соответственно 26,6 и 23,2 мг/кг сухой почвы. Увеличение нормы минеральных удобрений в полтора раза (1,5 NPK) способствовало ещё большему повышению количества минерального азота.

Из таблицы также видно, что на вариантах с внесением органических удобрений содержание минерального азота не ниже чем на вариантах с использованием минеральных удобрений. Что касается состава минерального азота, то как видно из таблицы, превалирует содержание азота нитратов.

В течение вегетации свеклы количество минерального азота постепенно снижается в верхних слоях почвы вследствие потребления растениями, а также перемещения в нижние слои почвы в процессе полива, но при этом влияние удобрений сохраняется практически до периода уборки кормовой свеклы.

Как известно, основным источником фосфорного питания растений является минеральный фосфор, составляющий большую часть общего количества фосфора в почве. Несмотря на то, что каштановые почвы юго-востока Казахстана, в том числе лугово-каштановые содержат большие запасы фосфора, тем не менее, в большинстве своем отличаются низким содержанием доступного для растений подвижной его формы. Поэтому чаще всего, удобрения являются основным фактором повышения содержания подвижного фосфора в почве.

Исследования показали, что содержание подвижного фосфора в почве существенно повышается от внесения как минеральных, так и органических удобрений (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика подвижного фосфора в почве под посевом кормовой свеклы в зависимости от применения удобрений, мг/кг сухой почвы (среднее за 2015–2016 гг.)

Варианты опыта	Слой почвы, см	Сроки определения		
		I	II	III
Контроль б/у	0-20	21.0	18.6	16.2
	20-40	20.6	15.0	13.8
Расчетные нормы NPK	0-20	34.0	23.7	21.6
	20-40	19.4	18.6	17.7
1.5 расчетные нормы NPK	0-20	37.4	27.1	23.5
	20-40	20.6	19.1	17.6
Биогумус -6 т/га действие и последствие	0-20	27.7	23.7	21.0
	20-40	17.4	18.6	16.4
Навоз 30 т/га действие и последствие	0-20	30.0	25.7	23.7
	20-40	20.1	18.6	16.1
Навоз 60 т/га действие и последствие	0-20	34.0	25.6	24.2
	20-40	21.6	18.0	16.3

Из таблицы видно, что на варианте с расчетными нормами минеральных удобрений (в среднем за два года) содержание подвижного фосфора в пахотном слое под посевом свеклы было 34,0 мг и в подпахотном 19,4 мг/кг сухой почвы, тогда как на контрольном варианте оно составляет в первый срок определения соответственно 21,0–20,6 мг/кг сухой почвы.

Органические удобрения в среднем за два года, с учетом действия и последствия также способствовали повышению количества подвижного фосфора относительно контроля, в основном в верхнем пахотном слое.

Так, на варианте с внесением биогумуса (6,0 т/га) содержание подвижного фосфора в 0–20 см было 27,7 мг, с внесением навоза (30,0 т/га) – 30,0 мг и навоза 60 т/га – 34,0 мг/кг сухой почвы.

В дальнейшем, во 2-ой и 3-й срок определения количество подвижного фосфора уменьшается, однако разница между вариантами сохраняется до конца вегетации.

Таким образом, минеральные и органические удобрения, являясь действенным фактором изменения плодородия почвы, существенно повлияли, в первую очередь на подвижные формы основных элементов питания.

Величина сухой биомассы и уровень урожая прежде всего определяется продуктивностью работы фотосинтетического аппарата.

На повышение фотосинтетической деятельности посева сельскохозяйственных культур оказывают влияние многие факторы, в том числе условия минерального питания.

Это положение подтверждается и нашими исследованиями (таблица 3). Удобрения в начале вегетации кормовой свеклы оказали положительное влияние на накопление сухой массы растений

Таблица 3 – Накопление абсолютно сухой массы растений кормовой свеклы в зависимости от удобрений, г/раст. (среднее за 2015–2016 гг.)

Варианты опыта	Сроки определения			
	I срок	II срок	III срок	IV срок
Контроль б/у	1,81	20,9	91,3	172
Расчетные нормы NPK	4,07	42,8	130,1	245
1,5 расчетные нормы NPK	4,9	49,7	1700	248
Биогумус-6 т/га действие и последствие	4,70	40,0	145	247
Навоз 30 т/га действие и последствие	3,70	40,8	124	235
Навоз 60 т/га действие и последствие	4,25	54,0	160	215

по сравнению с контролем. Так, в начальной фазе, применение расчетной дозы NPK увеличивало сухую массу растений кормовой свеклы в среднем за 2 года от 1,81 г на контроле (без удобрений) до 4,7 г/раст.

В период всходов величина сухой массы растений на удобренных вариантах была существенно выше чем на контрольном, но не сильно отличались между собой. На варианте с внесением 1,5 расчетной дозы минеральных удобрений она увеличилась до 4,90 г/раст. По сравнению с контрольным вариантом – 1,81 г/раст. В период формирования корнеплодов (II срок) максимальное количество сухой биомассы обеспечивали 60 т/га навоза 54,0 г/раст.

Накопление сухой биомассы происходило в течение всего периода вегетации кормовой свеклы с различной интенсивностью. В начальный период вегетации накопление сухого вещества происходило медленно, затем темпы её возросли, достигнув максимальных значений в последний месяц вегетации, когда продолжается энергичное накопление сухого вещества корнеплода.

В период уборки наблюдалась максимальная прибавка сухого вещества кормовой свеклы относительно контроля (172 г/раст.) на удобренных вариантах и составляла 215–248 г/раст.

Кормовая свекла сильно реагирует на улучшение питательного режима. Применение ежегодно расчетной нормы NPK обеспечило в зависимости от условий года 48,2 и 33,9 т/га прибавки урожая при урожайности на контрольном варианте соответственно 75,0 и 66,98 т/га зеленой массы.

Как видно из таблиц 4 органические удобрения существенно повышают урожайность обеспечивая прибавку урожая в первый год действия выше чем минеральные удобрения и различное по степени последствия во второй год. Так, прибавка от 6,0 т/га биогумуса составила 66,8 т/га зеленой массы, от навоза (30,0 и 60,0 т/га) соответственно 60,0 и 65,0 т/га.

Таблица 4 – Эффективность применения удобрений под кормовую свеклу (среднее за годы исследований)

Варианты		Урожай з/массы т/га			Прибавка от удобрений, т/га			Окупаемых удобрений	
2015 год	2016 год	2015 г.	2016 г.	в сумме за 2 года	2015 г.	2016 г.	в сумме за 2 года	1 кг NPK 1 кг з/массы	1 кг рг.уд. 1 кг з/массы
Контроль б/у	Контроль б/у	75,0	66,8	141,8	–	–	–	–	–
Расчетные нормы N <sub>110</sub> P <sub>70</sub> K <sub>30</sub>	Расчетные нормы N <sub>120</sub> P <sub>75</sub> K <sub>25</sub>	123,2	100,7	223,9	48,2	33,9	82,1	229,5	–
Расчетные нормы N <sub>165</sub> P <sub>105</sub> K <sub>45</sub>	Расчетные нормы N <sub>180</sub> P <sub>113</sub> K <sub>37</sub>	130,0	106,7	236,7	65,0	39,9	94,9	174,6	–
Биогумус - 6 т/га	Последствие	141,8	74,0	215,8	66,8	7,2	74,0	–	123,3
Навоз 30 т/га	Последствие	135,0	90,1	225,1	60,0	23,3	83,3	–	27,6
Навоз 60 т/га	Последствие	140,0	101,7	241,4	65,0	34,6	99,6	–	16,6
НСП 0,05 т/га		5,51	8,2						

На второй год от последствия получены прибавка: от биогумуса всего лишь 7,2 т /га (в пределах ошибки опыта) от навоза соответственно 23,3 и 34,6 т/га.

В настоящее время-период рыночной экономики с распространением договоренных цен на корм, зерно, удобрения и другую продукцию и постоянными их колебаниями, а также стоимости работ, выполняемых в процессе возделывания сельскохозяйственных культур, стало проблематичным проводить расчеты экономической эффективности применения удобрений в денежном выражении.

Вместе с тем в агрохимических исследованиях принят и широко практикуются показатель эффективности удобрений, выражаемый окупаемостью единицы действующего вещества минеральных и физического веса органических удобрений прибавкой урожая или получаемой продукцией.

Из таблицы 4 видно, что все виды удобрений, используемых под кормовую свеклу хорошо окупаются прибавкой урожая зеленой массы.

Таким образом, результаты исследований показали, что удобрения (минеральные и органические) улучшая питательный режим почвы, являются действенным фактором повышения урожая такой важной культуры, как кормовая свекла и усиления кормовой базы животноводства юго-востока Казахстана.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Баймаканов Е.Ж. Новые приемы возделывания кормовой свеклы. Тр. научн. конф. молод. ученых, 9–11 июля 1992 г. – М.: ТСХА, 1992. – С. 467-471.
- [2] Асанов К. Кормопроизводство с основами земледелия. – Алматы, 1984. – С. 130-133.
- [3] Можаяев Н.И., Копытин И.П. Кормопроизводство. – Алматы, 1986. – С. 31-39.
- [4] Приходько П.М., Заболотный О.Ю. Густота насаждений и развитие листового аппарата // Кормовая свекла. Сахарная свекла. – 1996. – № 2. – С. 19-20.
- [5] Соловей Ф.М., Киреев В.Н., Фомичев А.М., Кузякин В.В. Кормовая свекла. Интенсивная технология. – М.: Агропромиздат, 1988. – 86 с.
- [6] Киреев В.Н., Дедаева Г.С. Промышленная технология возделывания кормовой свеклы // Кормопроизводство. – 1985. – № 6. – С. 34-35
- [7] Талиба И.И. Высокие урожай кормовой свеклы // Земледелие. – 1991. – № 6. – С. 21.
- [8] Бондарчук Н.М., Васильев В.И., Фомичев А.М. Кормовая свекла. Алт. с.-х. ин-т. – Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1988. – 101 с.
- [9] Комов И. Кормовая свекла // Животноводство. – 1994. – № 2-3. – С. 18-20.
- [10] Кормовая свекла – культура высоких урожаев за 1000 центнеров корнеплодов с гектара. (Рекомендации). М-во сел. хоз-ва КБАССР. – Нальчик: Эльбрус, 1982. – 14 с.
- [11] Бекмухамедова Э.Л., Тореханов А.А. Кормовые растения Казахстана. – Алматы: Бастау, 2005. – 304 с.
- [12] Радов А.С., Пустовой И.В., Корольков А.В. Практикум по агрохимии. – М.: Колос, 1985. – С. 374.
- [13] Минеев В.Г. Практикум по агрохимии. – М.: МГУ, 2001. – С. 689.
- [14] Минеев В.Г. Действие и последствие удобрений на плодородие дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы // Агрохимия. – 2005. – С. 17-19
- [15] Коротеев В.И. Динамика изменения плодородия почв в процессе сельскохозяйственного производства // Вестник ОГАУ. – 2006. – № 2-3. – С. 87-88.
- [16] Heuzé V., Tran G., Sauvant D., 2015. Fodder beet roots. Feedipedia, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO. – <https://feedipedia.org/node/534> Last updated on May 11, 2015. – P. 14-33.
- [17] Шумаков В.А. Формирование густоты насаждения растений кормовой свеклы в зависимости от способов обработки почвы, минеральных удобрений и сидератов // Вестник. – Орел ГАУ, 2007. – № 6. – С. 53-58.
- [18] Киреев В.Н. Методические указания по разработке промышленной технологии выращивания и уборки кормовой свеклы. – М., 1986. – С. 5.
- [19] Mousa M.R.M. Effect of partial replacement of dietary concentrate feed mixture by fodder beet roots on productive performance of ewes and doe goats under the conditions of North Sinai. Asian // J. Anim. Sci. – 2011. – P. 228-242.
- [20] Нечаев Л.А., Черкасов Г.Н., Коротеев В.И. Продуктивность зернопаропропашного севооборота и агрохимические свойства темно-серой лесной почвы в зависимости от зернобобовых культур, удобрений и способов основной обработки почвы // Агрохимия. – 2013. – № 1. – С. 3-17.

#### REFERENCES

- [1] Baymakanov E. New methods of cultivation of fodder beet. Tr. Scientific. Conf. The Young Scientists, July 9–11, 1992. M.: ТСХА, 1992. P. 467-471.
- [2] Asanov K. Feeding with the basics of farming. Almaty, 1984. P. 130-133.
- [3] Mozhaev N.I., Kopytin I.P. Fodder production. Almaty, 1986. P. 31-39.

- [4] Prikhodko P.M., Zabolotny O.Yu. Density of plantations and development of the leaf apparatus // Fodder beet. Sugar beet. 1996. N 2. P. 19-20.
- [5] Solovei F.M., Kireev V.N., Fomichev A.M., Kuzyakin V.V. Fodder beets. Intensive technology. M.: Agropromizdat, 1988. 86 p.
- [6] Kireev V.N., Dedaeva G.S. Industrial technology of cultivation of fodder beet // Kormoproizvodstvo. 1985. N 6. P. 34-35.
- [7] Talib I.I. High yield of fodder beet // Agriculture. 1991. N 6. P. 21.
- [8] Bondarchuk N.M., Vasiliev V., Fomichev A.M. Fodder beets. Alt. s.-in-t. Barnaul: Alt. kn. izd.-in. 1988. 101 p.
- [9] Komov I. Fodder beet // Livestock. 1994. N 2-3. P. 18-20.
- [10] Fodder beet – a culture of high yields per 1000 centners of root crops per hectare. (Recommendations) No. of villages of the KABSSR. Nalchik: Elbrus, 1982. 14 p.
- [11] Bekmuhamedova E.L., Torekhanov A. Feed plants of Kazakhstan. Almaty: Bastau, 2005. 304 p.
- [12] Radov A.S., Pustovoi I.V., Korolkov A.V. Workshop on agrochemistry. M.: Kolos, 1985. P. 374.
- [13] Mineev V.G. Workshop on agrochemistry. Moscow State University, 2001. P. 689.
- [14] Mineev V.G. Effect and aftereffect of fertilizers on the fertility of sod-podzolic medium loamy soil // Agrochemistry. N 2005. P. 17-19
- [15] Koroteev V.I. Dynamics of changes in soil fertility in the process of agricultural production // Bulletin of the OGAU. 2006. N 2-3. P. 87-88.
- [16] Heuzé V., Tran G., Sauvant D., 2015. Fodder beet roots. Feedipedia, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO. <https://feedipedia.org/node/534> Last updated on May 11, 2015, 14:33.
- [17] Shumakov V.A. Formation of a density of planting of plants of a fodder beet depending on ways of processing of soil, mineral fertilizers and siderates. Herald // Eagle of the State Automobile Inspection. 2007. N 6. P. 53-58.
- [18] Kireev V.N. Methodical instructions for the development of an industrial technology for growing and harvesting fodder beet. M., 1986. P. 5.
- [19] Mousa M.R. Effect of partial replacement of dietary concentrate feed mixture by fodder beet roots on productive performance of ewes and doe goats under the conditions of North Sinai. Asian // J. Anim. Sci. 2011; 5: 228-242.
- [20] Nechaev L.A., Cherkasov G.N., Koroteev V.I. Productivity of grain-steam-fallow crop rotation and agrochemical properties of dark-gray forest soil, depending on legumes, fertilizers and methods of basic soil cultivation // Journal of Agrochemistry. 2013. N 1. P. 3-17.

**А. Умбетов, А. Жамангараева, Г. Утенбаева, Б. Шарымканбет, Қ. Алтынбек**

Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан

### **ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС АЙМАҒЫНДАҒЫ СУАРМАЛЫ ЖАҒДАЙЫНДА МАЛ АЗЫҚТЫҚ ҚЫЗЫЛША ӨНІМІНЕ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ӘСЕРІ**

**Аннотация.** Мақалада Қазақстанның оңтүстік-шығыс аймағындағы суармалы жағдайында өсірілген малазықтық қызылшаның өнімділігіне тыңайтқыштардың әсері көрсетілген. Тыңайтқыштар тек топырақ құрамындағы минералды азот пен жылжымалы фосфор мөлшерінің көбейуіне бастапқы кезеңінен бастап қана емес, соңғы фазаларына дейін көбейтті. Малазықтық қызылшаның өнімділігі әртүрлі тыңайтқыштарды қолданғанда біршама жоғарылады және бақылау нұсқаларымен салыстырғанда қосымша жасыл масса өнімділігі жоғары шамада ауытқыды.

**Түйін сөздер:** малазықтық қызылша, тыңайтқыш, көң, биогумус, NPK есептелген нормасы, өнім, нитраттар, жылжымалы фосфор.

#### **Сведение об авторах:**

Умбетов А.К. – д.с.-х.н профессор кафедры «Почвоведение и агрохимия». E-mail: Zamangaraeva\_a@mail.ru

Жамангараева А.Н. магистр с.-х.н. старший преподаватель кафедры «Почвоведение и агрохимия». E-mail: Zamangaraeva\_a@mail.ru

Утенбаева Г.А. старший преподаватель кафедры «Почвоведение и агрохимия». E-mail: Zamangaraeva\_a@mail.ru

Шырмканбет Б.Ш. магистр 2-курса по специальности «Почвоведение и агрохимия». E-mail: Zamangaraeva\_a@mail.ru

Алтынбек К.С. магистр 2-курса по специальности «Почвоведение и агрохимия». E-mail: Zamangaraeva\_a@mail.ru