

УДК 631.8:633.63

О.А. Минакова, Л.В. Александрова, Т.Н. Подвигина

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ  
УДОБРЕНИЙ В ЗЕРНОСВЕКЛОВИЧНОМ СЕВООБОРОТЕ  
ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЁМНОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЙОНА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ  
И САХАРА ИМ. А.Л. МАЗЛУМОВА», РАМОНЬ, РОССИЯ

O.A. Minakova, L.V. Alexandrova, T.N. Podvigina

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF LONG-TERM FERTILIZER APPLICATION IN THE GRAIN  
AND BEET-GROWING CROP ROTATION OF THE CENTRAL BLACK EARTH ECONOMIC REGION  
FEDERAL STATE BUDGETARY SCIENTIFIC INSTITUTION «THE A.L. MAZLUMOV ALL-RUSSIAN RESEARCH  
INSTITUTE OF SUGAR BEET AND SUGAR» RAMON, RUSSIA

**Ольга Александровна Минакова**  
Olga Aleksandrovna Minakova  
доктор сельскохозяйственных наук  
olalmin2@rambler.ru

**Людмила Валерьевна Александрова**  
Lyudmila Valeryevna Alexandrova  
luyda.aleksandrova@bk.ru

**Татьяна Николаевна Подвигина**  
Tatiana Nikolayevna Podvigina  
tatyanaPodvigina@yandex.ru

**Аннотация.** Расчет экономической и энергетической эффективности применения удобрений в севообороте, а также суммарной урожайности основной продукции культур, выраженной в зерновых единицах, позволяет осуществить комплексную оценку их действия. В связи с изменениями почвенного плодородия, вызванного применением значительных доз удобрений в севооборотах с сахарной свеклой, данные показатели подвержены динамике, как по вариантам опыта, так и во времени. Минеральные удобрения и навоз, применяемые в зерносвекловичном севообороте, при увеличении длительности их внесения способствовали повышению общей продуктивности культур севооборота, выраженной в зерновых единицах, окупаемости 1 кг NPK, экономической и энергетической эффективности. В 1 ротации было получено 23,1-27,6 т/га з. е. продукции, в 9 ротации – 26,8-38,2 т/га з. е. Исследования проводились в 1936-1945 гг. (1 ротация севооборота) и в 2009-2017 гг. (9 ротация севооборота) в подзоне неустойчивого увлажнения лесостепи Центрально-Черноземного района (ЦЧР). Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, зернопаропашной севооборот со следующим чередованием культур: черный пар – озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень с подсевом клевера – клевер 1 года использования – озимая пшеница – сахарная свекла – травосмесь горох+овес – овес. Минеральные удобрения вносились только под сахарную свеклу 2 раза за ротацию, навоз КРС – 1 раз в пару. Увеличение длительности применения удобрений способствовало росту в 2,03-3,08 раза рентабельности затрат на их внесение и увеличивало на 36,2-225% коэффициент энергетической эффективности. С увеличением длительности применения удобрений отмечалось повышение продуктивности культур севооборота относительно контроля: на 2,0-4,5 т/га з. е. (на 8,66-19,5%) в 1 ротации и на 6,5-10,9 (на 19,8-108 %) в 9 ротации. При краткосрочном применении наиболее высокая продуктивность обеспечивалась системой удобрения  $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$  т/га навоза в пару, экономические и энергетические показатели –  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза в пару и  $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$  т/га навоза в пару, при длительном –  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  т/га навоза в пару и  $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$  т/га навоза в пару соответственно.

**Ключевые слова:** севооборот, продуктивность, зерновые единицы, минеральные удобрения, навоз, коэффициент энергетической эффективности, рентабельность дополнительных затрат.

**Abstract.** Calculation of the economic and energy efficiency of fertiliser application in crop rotation, as well as the total yield of main crop products, expressed in grain units, allows for a comprehensive assessment of their effect. Due to the changes in soil fertility caused by the application of the significant doses of fertilisers in crop rotations with sugar beet, these indicators are subjected to both in terms of experience and time. Mineral fertilisers and manure applied in grain beet rotations, while increasing the duration of their application, have contributed to the overall crop rotation productivity expressed in grain units, the payback of 1 kg of NPK, economic and energy efficiency. In the 1<sup>st</sup> rotation 23.1-27.6 t/ha of production were received, in the 9<sup>th</sup> rotation there were 26.8-38.2 t/ha of production. Research was conducted in 1936-1945. (1<sup>st</sup> rotation of crop rotations) and in 2009-2017. (the 9<sup>th</sup> rotation of crop rotations) in the unstable moisture subzone of the forest-steppe of the Central Black Earth Region (CDM). The soil of the experiment plot was leached chernozem, steamed grain crop rotation with the following crop rotation: black steam - winter wheat - sugar beet - barley with clover sowing - clover the 1<sup>st</sup> year of use - winter wheat - sugar beet - grass mixture of peas +oats – oats. Mineral fertilisers were applied only to sugar beet - 2 times per rotation, cattle manure was used once in a fallow. Long-term application of fertilizers promoted 2.03-3.08-fold increase in profitability of their application costs and improved coefficient of energy efficiency by 36.2-225 %. The longer the fertilizers were used the greater productivity of crops in the crop rotation was marked: it was more by 2.0-4.5 of grain units per hectare (8.66-19.5%) in the 1<sup>st</sup> rotation, and by 6.5-10.9 of grain units per hectare (19.8-108 %) in the 9<sup>th</sup> rotation, as compared to the control. With short-term application, the fertilizing system of  $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$  t/ha of manure in fallow provided the highest productivity. Economic and energy indices were the greatest with the systems of  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  t/ha of manure in fallow and  $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$  t/ha of manure in fallow. With long-term application, the systems of  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  t/ha of manure in fallow and  $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$  t/ha of manure in fallow showed the best results.

**Keywords:** crop rotation, productivity, grain units, mineral fertilizers, manure, coefficient of energy efficiency, profitability of additional costs.