

ОПТИМИЗИРАНЕ НОРМИТЕ НА ТОРЕНЕ НА ЕЧЕМИК И СЛЪНЧОГЛЕД В ЗАВИСИМОСТ ОТ ПРОСТРАНСТВЕНОТО ВАРИРАНЕ НА АЗОТ, ФОСФОР И КАЛИЙ ПРИ ПРЕЦИЗНО ЗЕМЕДЕЛИЕ

Марина Стоянова¹, Веселин Кутев²

¹Институт по земеделие – Карнобат

²Лесотехнически Университет, София

Резюме

Целта на настоящото изследване е да се оптимизират нормите на торене в зависимост от хранителните изисквания на ечемик и слънчоглед и пространственото вариране на достъпните азот, фосфор и калий на излужена смолница за прилагане на прецизно земеделие. Определено е пространственото вариране на торовите норми за азот, фосфор и калий. Геоestatистическият анализ е извършен със софтуерен продукт GS+ на Gamadesign Software. Получените резултати за торене с променлива норма при ечемик и слънчоглед показват, че могат да се направят значителни икономии на торове при азотните и калиевите торове. При ечемика торовата норма за азота варира от 6.5 до 11.0 kg/da, а нормата на калия от 1.0 до 7.5 kg/da. При слънчогледа торовата норма за азота варира от 1 до 9 kg/da, а нормата на калия от 1 до 9 kg/da. При двете култури нормата на фосфорното торене може да бъде намалена с 50% и повече, само на около 10% от площта.

Ключови думи: норми на торене, пространствено вариране, ечемик, слънчоглед

Abstract

Stoyanov M., V. Koutev, 2014. Optimized fertilizer rates of barley and sunflower depending on spatial variability of available nitrogen, phosphorus and potassium of Vertisols for the implementation of precision farming.

The aim of this study was to optimize fertilizer rates depending on the nutritional requirement of barley and sunflower and spatial variability of available nitrogen, phosphorus and potassium of Vertisols for the implementation of precision farming. The spatial variation of fertilizer norms of nitrogen, phosphorus and potassium are determined. Geostatistical analysis was performed with software GS + of Gamadesign Software. The results of fertilization with a variable rates for barley and sunflower have shown that they can make significant decrease of nitrogen and potassium fertilizer rates. Barley nitrogen fertilizer rate varies from 6.5 to 11.0 kg/da, and the rate of potassium from 1.0 to 7.5 kg/da. Sunflower fertilizers rate of nitrogen ranges from 1.0 to 9.0 kg/da, and the rate of potassium from 1.0 to 9.0 kg/da. Both crop rate of phosphorus fertilization can be reduced by 50% or more, only for 10% of the area.

Key words: variable fertilizer rates, spatial variability, barley, sunflower

УВОД

Минералното торене е необходимо условие за поддържане на високо ниво на почвено плодородие и получаване на стабилни добиви с високо качество. За растението е важно да получи необходимите му хранителни елементи. Ако те са в излишък се развива прекомерно и става податливо

към абиотични и биотични влияния. Отрицателни въздействия освен върху растениевъдната продукция, има и върху околната среда, състоящи се в денитрификация, замърсяване на повърхностните и подпочвените води, еутрофикация и други. Ако хранителните елементи са в недостиг, растежа и развитието на растенията се ограничава и почвеното плодородие намалява (Кутев, 2010). Пътят за решаването на проблема е прилагането на балансирано торене, съобразено с биологичните нужди на културата – реакцията към хранителните елементи, към минералното и органично торене, количеството хранителни вещества, извлечени с добивите на различните култури от единица площ и с единица продукция, срокът и начинът на внасяне на торовете и други. Поради факта, че растенията набавят необходимите си минерални елементи от почвата, е необходимо първо да се извърши диагностика на хранителния статус на почвата. След съпоставянето му с нуждите на земеделските култури да се определят необходимите количества торове (Кутев и кол., 2014).

Слънчогледът е основна маслодайна култура. Използва голямо количество хранителни вещества. Образува два пъти повече корени, в които се съдържат 1,5 пъти повече азот и 5 пъти повече калий в сравнение с другите пролетни култури (Ангелова, 2001). Установено е, че минералното торене с азот, фосфор и калий значително увеличава добива на слънчоглед, но едностранното внасяне само на един от хранителните елементи предизвиква понижаване на добивите и влошаване на качеството (Николова, 1995; Ангелова, 2001; Салджиєв, 2004; Кутев, 2010).

Ечемикът е една от важните зърнено-житни култури. Използва се за фураж и като суровина за пивоварната промишленост. По-малко вискателен е от пшеницата, но също изисква добра обезпеченост на почвата с азот, фосфор и калий. За разлика от фуражните, пивоварните сортове ечемик изискват по-ниски азотни торови норми и по-високи за фосфор и калий (Николова, 1995; Граматков и кол., 2004; Кутев, 2010).

Почвените показатели в рамките на полето често варират съществено (Кутев, 2013; Bramley et al., 2008). В съвременното земеделие с увеличаване размера на машините се увеличиха и размерите на полетата, които преди това са били отделени по определен набор от показатели на почвата и релефни особености. Това допълнително усложнява проблема със вариабилността (Кутев, 2013; Oliver, 2010). За прецизното определяне на съдържащите се в почвата основни хранителни елементи – азот, фосфор и калий е необходимо провеждане на почвен мониторинг. Той се състои в пробовземане чрез равномерна мрежа от точки и последваща обработка на информацията с геостатистически методи. Така се постига прецизна информация за качествата на почвата във всяка една точка на изследвания участък, дори в пространствата между точките на пробовземане (Koutev, 2004). Анализът на получената информация позволява разделянето на полето на зони и торене, където и колкото е необходимо (Кутев, 2013; Walker, 2006; Oliver, 2010), с което се доближаваме до прилагането на прецизно земеделие.

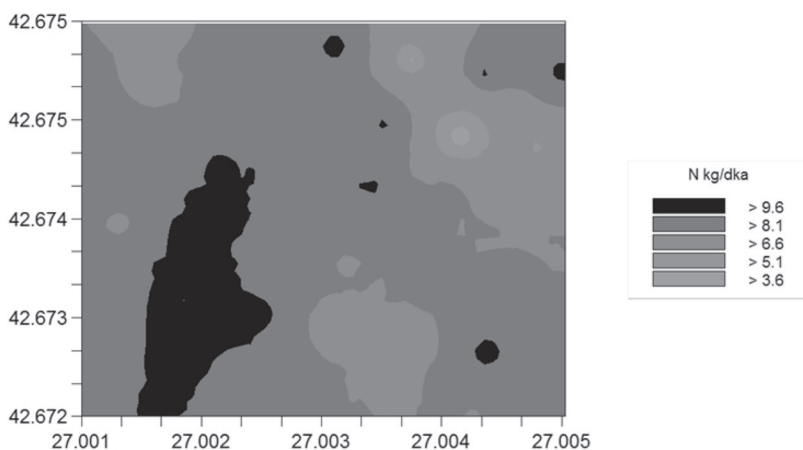
Целта на настоящото изследване е да се оптимизират нормите на торене в зависимост от хранителните изисквания на ечемик и слънчоглед и пространственото вариране на достъпните азот, фосфор и калий на излужена смолница за прилагане на прецизно земеделие.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

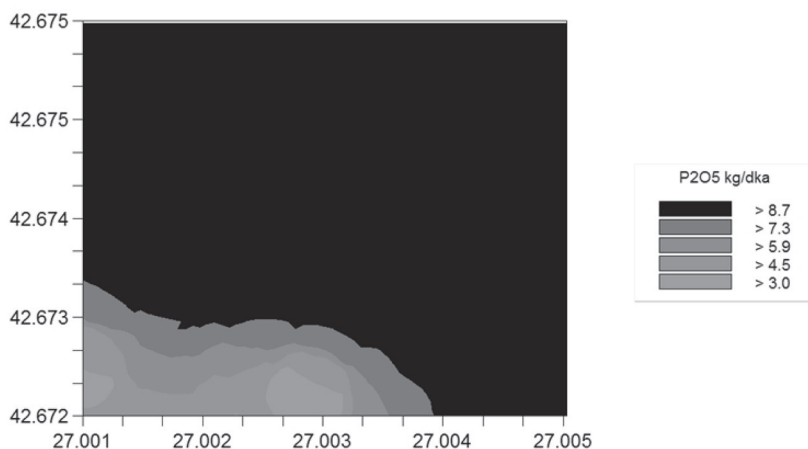
Въз основа на почвено-климатична информация за района на територията на Института по земеделие – Карнобат, върху излужена смолница, е създадена мониторингова мрежа, състояща се от 36 точки. За целта е използван софтуер Base Camp и GPS приемник на Garmin. Пробовземането е извършено от всяка точка и от четири допълнителни точки, отстоящи всяка на два и половина метра от централната и разположени в четирите основни посоки. Почвените проби са анализирани по приетите методики за работа на ИЗ – Карнобат както следва: едновременно определяне на амониен и нитратен азот извлечен с 1% р-р на KCl; достъпен фосфор по Егнер Рийм; достъпен калий по Милчева. При провеждането на геостатистическия анализ е използван софтуерен продукт GS+ на Gamadesign Software. За определяна нуждите на културите от азотно, фосфорно и калиево торене на ечемик и слънчоглед е използван софтуер на ИПАЗР „Н. Пушкин“ и препоръките за Добри практики (Кутев и кол., 2014). Картите са направени при норми за торене съответно за ечемик – $N_{12}P_5K_8$ и за слънчоглед – $N_{10}P_5K_{10}$.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

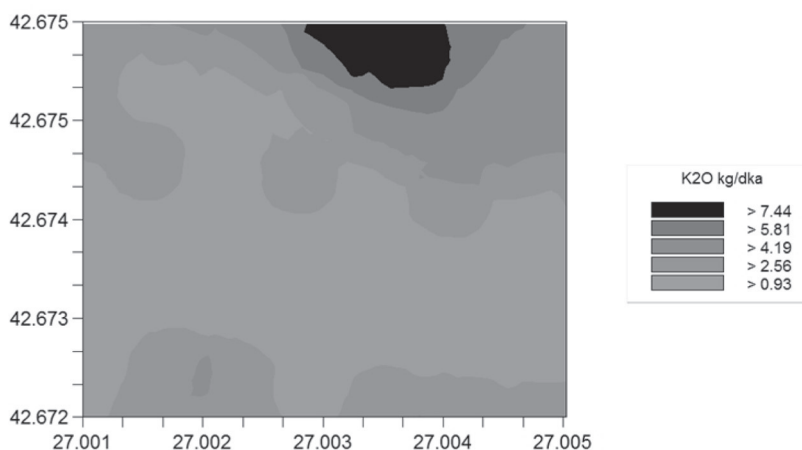
Пространственото вариране на нормите на торене, на излужена смолница, силно се влияят от варирането на съдържанието на достъпните форми азот, фосфор и калий. Минералният азот се изменя от 3.54 до 12.91 kg/da, като нормата на торене е в границите от 2.09 до 11.46 kg/da за получаването на 500 kg/da добив от ечемик (Фигури 1, 2, 3) и от 0.09 до 9.46 kg/da за получаването на 200 kg/da добив от слънчоглед (Фигури 4, 5, 6).



Фиг. 1. Пространствено вариране на нормата на торене с азот на ечемик, kg/da
 Fig. 1. Spatial variable nitrogen fertilizer rates, kg/da

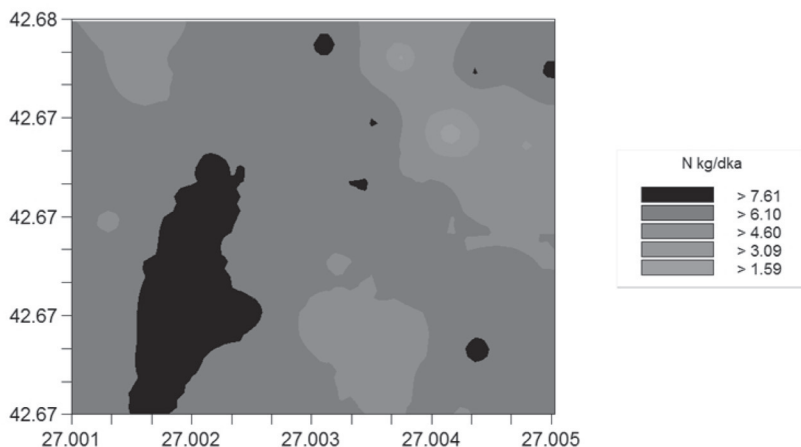


Фиг. 2. Пространствено вариране на нормата на торене с фосфор на ечемик, kg/da
Fig. 2. Spatial variable phosphorus fertilizer rates, kg/da

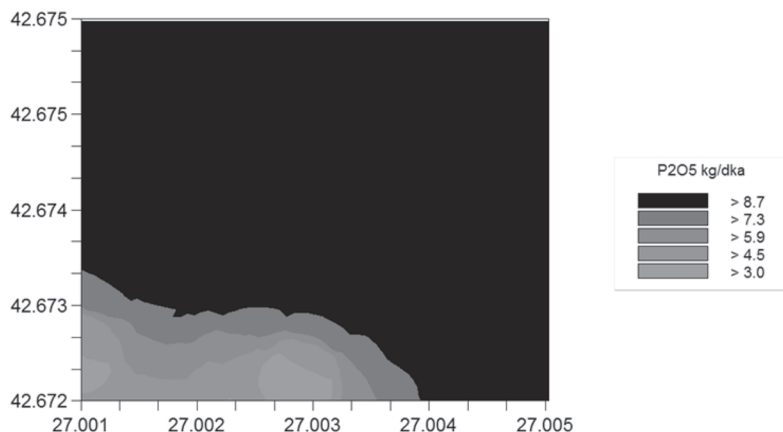


Фиг. 3. Пространствено вариране на нормата на торене с калий на ечемик, kg/da
Fig. 3. Spatial variable potassium fertilizer rates, kg/da

По-голямата част от полето изисква около 10 kg/da за ечемика и около 8 kg/da за слънчогледа активно вещество азот, за задоволяването на потребностите на култура и запазване на почвеното плодородие. За частта с по-високо почвено съдържание на азот е възможно да се прилагат пониски торови норми, като те са съответно 7 kg/da за ечемика и 5 kg/da за слънчогледа.



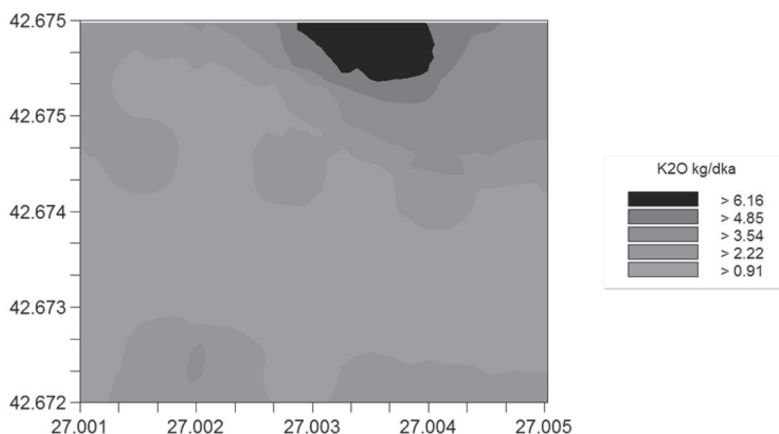
Фиг. 4. Пространствено вариране на нормата на торене с азот на слънчоглед, kg/da
 Fig. 4. Spatial variable nitrogen fertilizer rates, kg/da



Фиг. 5. Пространствено вариране на нормата на торене с фосфор на слънчоглед, kg/da
 Fig. 5. Spatial variable phosphorus fertilizer rates, kg/da

Съдържанието на достъпен фосфор е много ниско, което изисква завишаване на необходимата от растението базова торова норма два пъти с цел запазване на почвеното плодородие и за двете култури. Една малка част на полето се характеризира с по-добра степен на запасеност и съответно е възможно използването на 5 kg/da активно вещество P_2O_5 .

Степента на запасеност с подвижен калий е от висока до много висока. За по-голямата част от полето не е необходимо прилагане на калиево торене.



Фиг. 6. Пространствено вариране на нормата на торене с калий на слънчоглед, kg/da
Fig. 6. Spatial variable phosphorus fertilizer rates, kg/da

ИЗВОДИ

Получените резултати за торене с променлива норма при ечемик и слънчоглед показват, че могат да се направят значителни икономии при азотните и калиевите торове.

При ечемика торовата норма за азота варира от 6.5 до 11.0 kg/da, а нормата на калия от 1.0 до 7.5 kg/da.

При слънчогледа торовата норма за азота варира от 1.0 до 9.0 kg/da, а нормата на калия от 1.0 до 9.0 kg/da.

При двете култури нормата на фосфорното торене може да бъде намалена с 50% и повече, само на около 10% от площта.

ЛИТЕРАТУРА

- Ангелова, М., 2001.** Влияние на торенето с азот върху добива на слънчоглед в условията на карбонатен чернозем в Северозападна България. Растениевъди науки, 1, 14-21.
- Апостолова, М., В. Кутев, И. Манолов, И. Митова, 2014.** Добри практики за устойчиво управление на храненето на земеделските култури. Системи за разработване на оптимални, препоръки за торене на полски култури, зеленчуци, овощни култури и лозя, 22.
- Граматииков, Б., П. Пенчев, В. Котева, Хр. Кръстева, Ст. Станков, Ст. Навущанов, Б. Зарков, Д. Аганасова, 2004.** Технология за отглеждане на ечемик. Издателство „ПъблишСайСет-Еко“. София, 13.
- Кутев, В., Д. Славов, Л. Козелов, Ив. Янчев, 2010.** Постигане на баланс на хранителните вещества на ниво ферма: средство за управление на устойчивото земеделие. Практическо ръководство. София, 24.

- Кутев, В., 2013.** Геостатистически подходи за изследване на пространствено вариране на почвени показатели за нуждите на агрохимичните проучвания и земеделието. Докторат за присъждане на научна степен „доктор на науките“, 90.
- Николова М., Е. Андрес, К. Глас, 1995.** Калият – хранителен елемент за добив и качество. Издател „IPI, P.O.Box 1609, CH-4001, Базел, Швеция.
- Салджиев, И., 2004.** Влияние на основните агротехнически фактори върху добива на слънчоглед. Растениевъди науки, 6, 536-540.
- Bramley, G. V. R., P. A. Hill, P. J. Thorburn, F. J. Kroon, K. Panten, 2008.** Agriculture for improved environmental outcomes: Some Australian perspectives. Agriculture and Forestry Research, 3, (58), 161-178.
- Koutev, V., N. Dinev, 2004.** Principles of soil monitoring in Bulgaria. P.241-242. In Jones, A.R., Houskova, B., Filippi, N., Micheli, E., Selvardjou, S.K., Montanarella, L. and Jones R.J.A. (2004). 2nd European Summer School on Soil Survey, EUR 21210 EN, 262pp., Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg
- Oliver, M., 2010.** Geostatistical Applications for Precision Agriculture. Springer Science+Business Media B.V.
- Walker, J., R. Ehsani, M. Sullivan, 2006.** Precision Agriculture: Engineering Aspects. Encyclopedium of Science, DOI: 101084/E-ESS-120001794.