

ИЗПОЛЗВАНЕ НА МИНЕРАЛНИ ТОРОВЕ В СВЕТА И ЕВРОПЕЙСКИЯ СЪЮЗ

Петко Иванов¹, Драгомир Пламенов²

¹ Добруджански земеделски институт, Ген. Тошево

² Шуменски университет, Колеж, Добрич

Резюме

Иванов, П., Д. Пламенов. 2006. Използване на минерални торове в света и в Европейския съюз

Приложението на минерални торове е основен показател за интензификацията на земеделието и е от решаващо значение за повишаване на добивите. Същевременно прекомерната интензификация на торенето в последните десетилетия е съпроводена със значителни екологични рискове (вкиселяване на почвите, замърсяване на околната среда, влошаване качеството на растителната продукция и пр.). В статията са разгледани въпросите по общото потребление на минералните синтетични торове в света след 1960 г.; тяхната структура и съотношение по химически елементи; спецификата на торовото използване в различни региони на света; консумацията на минерални торове в Европейския съюз и техният асортимент. Общата консумацията на минерални торове нараства от 30 Mt през 1960 г. на 144, 5 Mt в 2004 г., с прогноза за достигне 157 Mt в 2008 г. Паралелно с това съотношението на $N : P_2O_5 : K_2O$ в активно вещество се разширява от 1:0.9:0.79 до 1:0.39:0.26. Ръстът в консумацията на минерални торове в последните години става предимно за сметка на развиващите се страни. На Европейския съюз (ЕС-15) се падат 12, 11.2 и 18.7% от използването съответно на азотните, фосфорни и калиеви торове в света. В състава на сложните и комбинирани торове се падат 24% от азотните, 84% от фосфорните и 67% от калиевите торове. За всеки от трите торови елементи се прилага широк асортимент от минерални торове.

Ключови думи: Минерални торове – Европейски съюз – Използване

Abstract

Ivanov, P., D. Plamenov, 2006. Usage of mineral fertilizers in the European Union and worldwide.

The application of mineral fertilizers is a main index for intensification of agriculture with a decisive role for yield increase. Simultaneously, the excessive intensive fertilization during the last decades has been accompanied by significant environmental hazards (soil acidity, pollution, worsened quality of plant production, etc.). This paper considers the problems of total mineral synthetic fertilizers used in the world after 1960: their structure and ratio of chemical elements; specificity of fertilization in various regions of the world; use of mineral fertilizers in the European Union and their assortment. Total use of fertilizers increased from 30 Mt in 1960 to 144.5 Mt in 2004, the envisaged amount for 2008 being

157 Mt. In parallel with this, N:P₂O₅:K₂O (active substance) increased from 1:0.9:0.79 to 1:0.39:0.26. The rate of mineral fertilizer use during the recent years is mainly at the expense of developing countries. The share of the European Union (EC-15) is 12, 11.2 and 18.7% of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers used in the world, respectively. The complex and combined fertilizers include 24% of nitrogen, 84% of phosphorus and 67% of potassium fertilizers. For each of the three fertilizer elements there is a wide variety of mineral fertilizers.

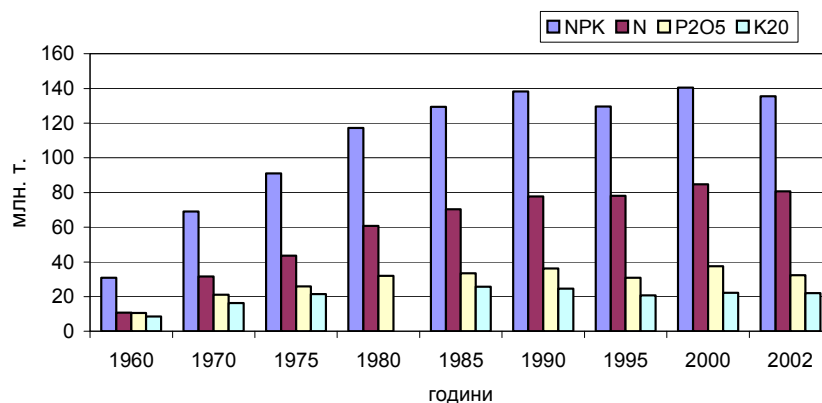
Key words: Mineral fertilizers – European Union - Use

ОБЩА КОНСУМАЦИЯ И СТРУКТУРА НА МИНЕРАЛНИ ТОРОВЕ В СВЕТА

В периода от 1960 г. до 1989 г. е налице устойчиво повишение на потреблението на минерални торове до 144 милиона тона (Mt) N, P₂O₅ и K₂O в активно вещество, въпреки влиянието на енергийната криза през 1970-те (табл. 1, фиг. 1). В четиригодишния период до 1993/94 г. консумацията се е понижила до около 120 Mt, дължащо се главно на страните в преход от Централна и Източна Европа и бившия Съветски съюз. В следващите период до 2000 г. и по-късно потреблението отново се повишава и стабилизира, като резултат от увеличаване консумацията в социалистическа Азия, Южна Азия и Латинска Америка и частично възстановяване торенето в бившите социалистически страни. Прогнозира се през периода до 2007/08 глобалната торовата консумация да расте с средно с 2.1% на година, за да достигне 157 Mt.

Таблица 1. Консумация на N, P₂O₅ и K₂O – торове в света по периоди в Mt
Table 1. Usage of N, P₂O₅ и K₂O fertilizers worldwide by periods, Mt

Година	NPK	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N : P ₂ O ₅ : K ₂ O
1960/61	30.0	10.8	10.7	8.5	1.0 : 0.99 : 0.79
1970/71	69.1	31.7	21.1	16.3	1.0 : 0.67 : 0.51
1975/76	91.1	43.6	25.8	21.4	1.0 : 0.59 : 0.49
1980/81	117.2	60.8	32.0	24.4	1.0 : 0.53 : 0.40
1985/86	129.5	70.4	33.5	25.6	1.0 : 0.48 : 0.36
1990/91	138.2	77.6	36.1	24.6	1.0 : 0.47 : 0.32
1995/96	129.6	78.1	30.9	20.6	1.0 : 0.40 : 0.26
2000/2001	140.4	84.7	33.5	22.2	1.0 : 0.40 : 0.26
2003/2004	145.4	87.8	34.4	23.2	1.0 : 0.39 : 0.26



Фиг.1. Консумация на минерални торове с света по години - млн. Тона
Figure 1. Usage of mineral fertilizers worldwide, by years, Mt

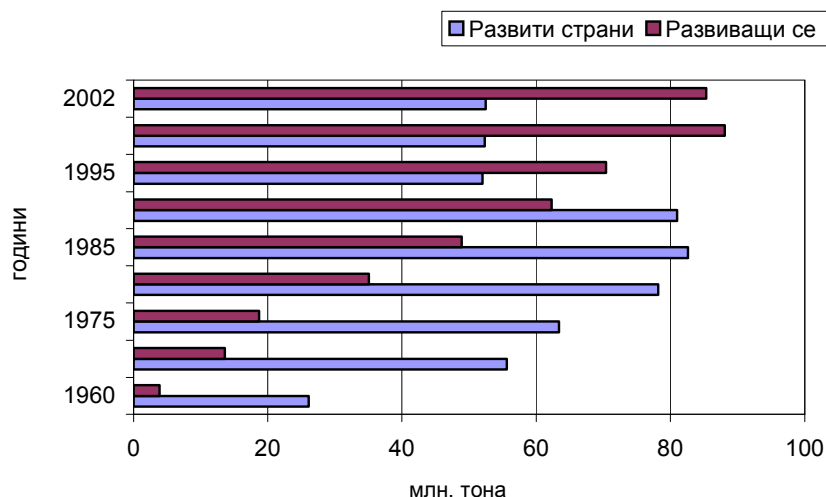
През наблюдавания период се променя коренно структурата и съотношението на торовите елементи. През 1960 г. относителния дял на N, P₂O₅ и K₂O е 36.1, 35.7 и 28.2%, а съотношението между тях - 1:0.99:0.78. След това количеството на трите вида торове нараства, но с различна скорост – 8.1 пъти за азотните торове, 3.2 пъти за фосфорните и 2.7 пъти за калиевите. В резултат на това относителният дял на фосфорните и калиеви торове намалява и отношението N:P₂O₅:K₂O се разширява в полза на азотните торове (табл. 1). През 2003/04 г. пропорциите на трите вида торове са 60.4, 23.7 и 15. % от общата консумация, а съотношението на N:P₂O₅:K₂O е 1:0.39:0.26. Промяната в структура на минералните торове отразява поведението на същите в почвата, повишаващото се ниво на добивите и отчасти – изменение структурата на културите в сеитбообръщението.

КОНСУМАЦИЯ НА МИНЕРАЛНИ ТОРОВЕ ПО ГЕОГРАФСКИ РАЙОНИ

Динамиката на торовата консумация е нееднаква за страни с различна степен на развитие (фиг. 2). Накратко тенденциите в консумацията на торове в различните категории страни и региони в света може да се характеризира по следния начин:

Развити страни (включително страните с икономики в преход). През 1960 г. развитите страни (Европа, Северна Америка, Южна Африка, Океания) обясняват 88% от световната торова консумация. През 2001 г. техният дял намалява до 37% (от тях 37% се падат на САЩ и 32% на Западна Европа). През периода 1989 до 1994 г. торовото използване в тези страни намалява от около 84 Mt на 52 Mt. В бившите социалистически страни и предишния Съветски Съюз консумацията спада с почти 70%. В Западна Европа консумацията също намалява, но в много по-малка степен.

Развиващи се страни. От относителен дял 12% през 1960 г. използването на минерални торове в развиващите се страни нараства до 63% от общата консумация през 2001 г. Главния консуматор сред развиващите се страни е Китай (40%), следван от Индия (20%) и Бразилия (8%). В много от развиващите се страни, специално в Азия, торенето става все по-небалансирано, т.е. използва се много азот в сравнение с другите торови елементи.



Фиг.2. Използване на NPK торове в развити и развиващи се страни на света по години, млн. т.
Figure 2. Usage of NPK fertilizers in the developed and developing countries by years, Mt

Централна Европа и Източна Европа. През двадесетте години до 1989 г. торовата консумация нараства и се стабилизира на ниво до над 8 Mt. На Полша се падат около 45% от торова консумация на района, следвана от Румъния с 12%, Унгария 12% и Чешка република с 10%. От 1989 до 1993 г. общата консумация пада на около 3 Mt и след това се колебае между 3.2 и 3.6 Mt.

В таблица 2 се вижда изключителното разнообразие на количеството минерални торове (NPK) на декар в различни страни на Европа.

Таблица 2. Торове в kg/da а.в. различни страни на Европа
Table 2. Fertilizers, kg/da, used in different countries in Europe

Страна / Country	NPK kg/da	Страна / Country	NPK kg/da
Холандия / Holland	55.4	Финландия / Finland	14.4
Белгия / Belgium	38.3	Португалия / Portugal	12.9
Англия / England	35.8	Полша / Poland	11.5
Франция / France	27.1	Швеция / Sweden	10.7
Германия / Germany	24.2	Швеция / Switzerland	10.7
Норвегия / Norway	22.0	Унгария / Hungary	9.3
Италия / Italy	21.7	България / Bulgaria	4.2
Гърция / Greece	18.1	Румъния / Romania	3.9
Австрия / Austria	17.3		

Северна Америка. През 1970-те години торовата консумация нараства от 16.4 на 23.4 Mt, от които 90% се падат на САЩ и 10% на Канада. След това през 1980-те и 1990-те години консумацията намалява се колебае между 23 и 20 Mt в резултат от промените в пазарната конюнктура и намаляване на култивираните земи, за да се ликвидират пазарните излишъци. Очаква се стабилизиране на торовото потребление в следващите години на около 22.0 Mt. Отчита се, че ефективността на азотното торене се повишава с продължителността на торенето. Например през периода 1985 до 1995 добивът от 1 kg N се повишава от около 21 на 26 kg пшеничено зърно.

Бивш Съветски съюз. Руската федерация обяснява около 28% от общата торова консумация на района, Узбекистан 22%, Беларус 24% и Украйна 12% (четирите заедно 88%). През 1989 на бившия СССР се падат 17% от световната торова консумация, но през 1998 делът е паднал на 3%. В Беларус и Украйна с участието на държавата се полагат усилия за поддържане на предишното ниво на торово използване, но в Руската федерация то е паднало на 1.1 Mt през 1999, осем пъти по-малко от преди десет години.

Латинска Америка. На подконтинента се падат около 8% от световната торова консумация, от които около половината е на Бразилия, 15% на Мексико и 8% на Аржентина. Между 1990 и 2000 г. торовата консумация нараства постоянно в Бразилия от 3.2 до 6.5 Mt. През този период общата консумация на Аржентина нараства от 0.165 на около 0.85 Mt.

Африка (без Египет). На Африка се пада само 2% от световната торова консумация, докато в района живее 12% от световното население с висока скорост на демографски ръст. Страните от Магреб (Алжир, Мароко и Тунис) обясняват 21% от консумацията на района, но земеделието в тях е подложено често на неблагоприятни климатични влияния. Торовото потребление в Южна Африка страна е доста стабилна от 1990 г. възлиза на около 0.8 Mt.

Среден изток (вкл. Египет и Либия). Главните консуматори на минерални торове в този район са Турция, Египет, Иран, Ирак, Иран и Саудитска Арабия. В Египет използването на торове се благоприятства от наличието на достатъчно вода и мащабни мелиорации. В Турция консумацията на торове се стимулира от ръста на населението. През 2001 в резултат на стопанска криза, редуциране на субсидиите и

неблагоприятни климатични условия използването на торове намалява с 20%.

Южна Азия. Районът е подложен на силен демографски натиск и малки резерви на качествена земеделска земя. Индия обяснява около 80% от консумацията на торове в района, но Пакистан и Бангладеш имат също големи изисквания. Икономическият растеж се поощрява от голямата нужда на земеделски продукти.

КОНСУМАЦИЯ НА МИНЕРАЛНИ ТОРОВЕ В ЕС

Страните от Европейския съюз във формата му до 2004 г. (ЕС-15) постигнаха изумителни постижения в производството на селскостопанска продукция в резултат от провежданата от тях Обща селскостопанска политика. В резултат от нея не само че бяха задоволени нуждите от хранителни продукти, но ЕС стана крупен износител на растителна и животинска продукция. До голяма степен това се дължи на приложението на торенето изобщо и в частност на умелото използване на минерални торове.

През 1980-те години страните от ЕС-15 с характеризират с най-интензивно приложение на минерални синтетични торове. През 1992/93 г. има силен спад, следван от относително стабилизиране и през 1996/97 г. започва отново постепенно намаление. През 2000/01 г. торовата консумация е с 10% по ниска, главно поради по-високите цени на торовете, неблагоприятните метеорологични условия, проблемите с околната среда и здравето на животните, нарасналия внос на зърно от Централна и Източна Европа и пр. В същата посока действа нитратната директива на ЕС, която налага ограничения в използването на азотни торове.

Общото количество на минерални торове в активно вещество през 2002/2003 г. възлиза на 17.59 МТ (милиона тона), от които 9.81 МТ азотни, 3.63 МТ фосфорни (P_2O_5) и 4.15 МТ калиеви (K_2O) торове. Това представлява около 12 % от консумацията на азотни торове, 11.2 % на фосфорни и 18.7% на калиеви торове в света. Съотношението на трите торове елементи N : P_2O_5 : K_2O е 1 : 0.37 : 0.42.

Четири страни - Франция (27%), Германия (18%), Испания (13), Великобритания (12%) и Италия (10%) обясняват четири пети от използването на торове в ЕС. Консумацията на азот и калий започва да намалява в 1985 г. а фосфата – от 1980 г. Тенденцията за разширяване съотношението на азотни към фосфорни и калиеви торове е характерно за световната консумация на торове (1 : 0.30 : 0.22) изобщо след 1960-те. Използването на повече калиеви от фосфорни торове в ЕС се дължи на две причини: в ЕС са два от основните производители на калиеви торове (Германия и Франция) и наличието повече почви с неблагоприятен калиев режим.

Европейската торова асоциация (EFMA) прогнозира намаление в консумацията на азотни, фосфорни и калиеви торове съответно с 3.5, 9.9 и 6% през следващите десет години. Макар, че торовата консумация на новите страни членки (ЕС-10) ще нараства, това няма да измени общата негативна тенденция за ЕС-25.

СОРТИМЕНТ НА МИНЕРАЛНИТЕ ТОРОВЕ В ЕС

В табл. 3, 4 и 5 е представен асортимента съответно на азотните, фосфорни и калиеви торове, използвани в ЕС-15 и процентното им участие от общата консумация. От таблица 3 правят впечатление следните особености: а) Разнообразният асортимент от четири вида единични азотни торове; б) Първото място се заема от калциево-амониевия нитрат, който изпреварва амониевата селитра; в) Значителна част (24%) от потреблението на торов азот е представен като сложни и комбинирани торове; г) Карбамидът и течният тор UAN (КАС) представляват съществени, но по-малки пера в структурата на азотните торове.

Таблица 3. Основни азотни торове в Европейския съюз: съдържание на N в тях и % от общата N консумация в съюза**Table 3.** Main nitrogen fertilizers in EU: N content and % of total usage

Видове азотни торове Type of N fertilizer	% N	% от общата консумация (9.81 мил. тона) % of total usage (9.81 Mt)
Единични N торове / Single N fertilizer:		
▪ Калциево-амониев нитрат / Potassium-ammonia nitrate	25-28	26
▪ Амониев нитрат / Ammonia nitrate	33.5-34.5	22
▪ Карбамид / Carbamide	46	12
▪ Азотни разтвори – главно КАС (UAN) / Nitrogen solvents – mainly UAN	28.32	10
▪ Амониев сулфат / Ammonia sulphate	21	3
▪ Други единични торове / Other single fertilizers	-	3
Сложни или комбинирани N торове: Complex or combined N fertilizers:		
▪ NPK, NP и NK сложни торове / NPK, NP and NK complex fertilizers		21
▪ Амониеви фосфати (главно диамониев и моно-амониев) / Ammonia phosphates (mainly diammonia and monoammonia)		3

Първото място на калциево-амониевия нитрат е особено положително явление, като се има предвид, че той не причинява киселяване на почвите.

Характерни особености за приложението на фосфорни торове в Европейския съюз (табл. 4) са следните: а) Единичните фосфорни торове, главно троен суперфосфат, са само малък дял от общото количество на торовия фосфор (16%); б) Основният дял от структурата на торовия фосфор са сложните или комбинирани с азот торове (NPK и NP) - 62% и PK торове (12%); в) Относително голям дял на амониевите фосфати (22%), които са предимно фосфорни торове.

Таблица 4. Основни фосфорни торове в Европейския съюз: съдържание на P₂O₅ и % от общата консумация в съюза.**Table 4.** Main phosphorus fertilizers in EU: P₂O₅ content and % of total usage

Видове фосфорни торове Type of phosphorus fertilizer	% P ₂ O ₅	% от общата консумация % of total usage (3.63 mln. t)
Единични фосфорни торове /Single phosphorus fertilizer:		
▪ Суперфосфат (троен) / Superphosphate (triple)	45	10
▪ Суперфосфат (единичен) / Superphosphate (single)	18-20	3
▪ Други единични торове / Other single fertilizers		3
Сложни или комбинирани фосфорни торове Complex or combined phosphorus fertilizers		
▪ NPK и NP торове / NPK and NP fertilizers		50
▪ PK торове / PK fertilizers		12
▪ Амониеви фосфати (диамониев и моноамониев) Ammonia phosphates (diammonia and monoammonia)		22

Спецификата в асортимента на използваните в ЕС калиеви торове (табл. 5) се свежда до следното: а) Единичните калиеви торове са само 33% от общата консумация, при рязко доминиране на по-евтиния калиев хлорид; б) Две трети от торовия калия е във форма на сложни и комбинирани торове, от които основната част (51%) е като NPK и PK торове.

Таблица 5. Основни калиеви торове в ЕС: съдържание на K₂O и % от общата консумация в Съюза.

Table 5. Main potassium fertilizers in EU: K₂O content and % of total usage

Калиеви торове Potassium fertilizers	% K ₂ O	% от общата консумация в ЕС (4.15 млн. тона) % of total usage in EU (4.15 mil. T.)
Единични калиеви торове / Single potassium fertilizers:		
▪ Калиев хлорид / Potassium chloride	40-60	27
▪ Калиев сулфат / Potassium sulphate	40-60	6
▪ Калиево-магнезиев сулфат / Potassium-magnesium sulphate		
Сложни торове / Complex fertilizers:		
▪ NPK и NK торове / NPK and NK fertilizers		51
▪ PK торове / PK fertilizers		16

Най-положителната характеристика в торовата политика на страните от Европейски съюз е широкото внедряване на сложните и комбинирани торове. Същите представляват съответно 24, 84 и 67 % от използваните азотни, фосфорни и калиеви торове. Общо за всички торове те са приблизително половината (46.5%). Включването на фосфора и калия във високо концентрирани сложни торове е изключително положително явление в практиката на торене. Табл. 6 дава представа за изключителното разнообразие от сложни двойни и тройни торове. Те дават възможност за намаляване разходите по внасянето на торовете в почвата и за прилагането на диференцирано торене в зависимост от изискванията на културите и почвената характеристика.

Таблица 6. Сложни торове, използвани в Европейския съюз: % съдържание на основните хранителни елементи

Table 6. Combine fertilizers in EU: NPK, NP and NK content

Торове / Fertilizers	%N	%P ₂ O ₅	%K ₂ O
NPK торове / NPK fertilizers	5-25	5-24	5-24
NP торове / NP fertilizers	20-26	6-34	-
Диамониев фосфат / Diammonia phosphate	16-18	42-48	-
Моноамониев фосфат / Monoammonia phosphate	11	52	-
NK торове / NK fertilizers	13-26	-	15-46
PK торове / PK fertilizers	-	5-30	5-30

ОСНОВНИ ТЕНДЕНЦИИ В ИЗПОЛЗВАНЕТО НА МИНЕРАЛНИ ТОРОВЕ В ЕС

Производството и потреблението на минерални торове в страните на Европейския съюз се характеризира с редица със следните основни тенденции:

1. Намаляване количеството на използваните минерални торове в старите страни-членки на съюза (ЕС-15) и увеличаване на тяхната консумация в новоприетите страни (ЕС-10).

2. Широко съотношение на N към P и K и по-голямото количество на използваните

калиеви торове в сравнение с фосфорните.

3. Приложението на широк асортимент от торове за всеки от трите хранителни елементи. Специално за азотните торове е характерно използването на четирите азотни тора - варово-амониев нитрат, амониев нитрат, карбамид и течния тор UAN (КАС), сред които на първо място е варово-амониевата селитра, която е балансирана по отношение на киселинно-базични свойства и не вкиселява почвите.

4. Прилагане на голямо разнообразие от сложни и комбинирани торове (NPK, NP, PK), които обясняват 24, 84 и 67% респективно за азотните, фосфорни и калиеви торове. Това позволява намаляване разходите по внасяне на торовете и приложение на диференцирано торене в зависимост от изискванията на културите и запасеността на почвите.

ЛИТЕРАТУРА

COMMISSION OF EUROPEAN COMMUNITIES, 1991. COUNCIL DIRECTIVE 91/676/EEC CONCERNING THE PROTECTION OF WATER AGAINST POLLUTION CAUSED BY NITRATES FROM AGRICULTURAL SOURCES.

EFA, 1999. Nitrate in European Ecosystems, Environmental Assessment Report, No 4, European Environment Agency, Denmark.

EFA. 2001; 2002a. 2003. **Presentations.**

EFA, 2002. World Fertilizer Outlook.

EFA, 2004. Global Agricultural Situation and Fertilizer Demand in 2003/2004.

Johnson, A.E. 1999. Understanding Phosphorus and its Use in Agriculture (IFA)

IMC Global, 2002. World Agriculture and Fertilizer Situation.

IFA, 1999, 2000, 2003a, 2005. Annual Summary Reports.

IFA, 2002. Nitrogen, Phosphorus and Potassium Consumption.

IFA, 2004. Current World Fertilizer Situation and Outlook, 2003/2004..

Heffer, P. 2002. Medium-Term Outlook for Global Agricultural Situation and Fertilizer Demand 2002/03 – 2007/08 (IFA).

Phosphorus and Potassium. 1998. CRU Publishing Ltd.UK, No 217.

Wichmann, W. 2004. World Fertilizer Use Manual, (IFA).