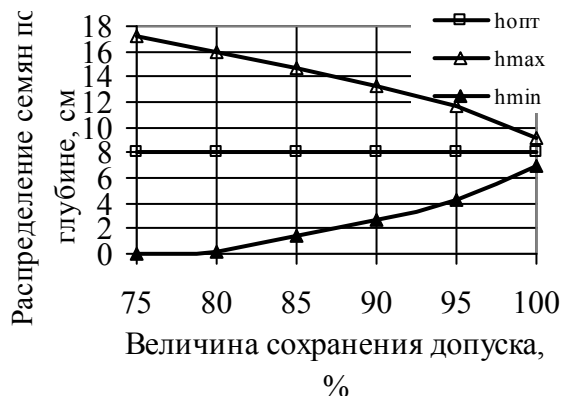


а)  $h_{\text{опт}}=5$  см



б)  $h_{\text{опт}}=8$  см

Рисунок 4 – Зависимости распределения семян по глубине от величины сохранения допуска.

Из рисунка 4 видно, что величина сохранения допуска 95% может быть получена для оптимальной глубины 5 см с залеганием семян в диапазоне 2,7...7,3 см, а для 8 см – 4,3...11,7 см.

Таким образом, предложенная нами методи-

ка дает возможность определить полевую всхожесть семян на основе ее лабораторной величины и предполагаемой глубины посева, а также уточнить агротехнический допуск на глубину заделки семян пропашных культур.

#### Список использованной литературы:

1. Глуховский В.С. Распределение семян по глубине посева / В.С. Глуховский // Сахарная свекла. – Киев, Урожай, 1979. – С.175 - 178.
2. ГОСТ 31345-2007. Сеялки тракторные. Методы испытаний. – М.: ФГНУ РосНИИТиМ, 2009. – 109 с.
3. Казаров К.Р. Совершенствование теории и методов точного размещения растений сахарной свеклы вдоль ряда/ К.Р. Казаров. – ВГАУ, Воронеж, 1998. – 119 с.
4. Ковтун Ю.И. Инженерная агрономия / Ю.И. Ковтун. – Киев: Урожай, 1988. – 152 с.
5. Саакян Д.Н. Контроль качества механизированных работ в полеводстве. – М., Колос, 1973. – 272 с.
6. Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины. – М.: КолосС, 2004. – 624 с.

*Запропонована методика визначення польової схожості насіння на основі її лабораторної величини з урахуванням передбачуваної глибини посіву, що дозволяє уточнити агротехнічний допуск на глибину загортання насіння пропашних культур.*

**Ключові слова:** посів насіння, рівномірність глибини посіву, допуск на глибину посіву, польова схожість.

*The method of determination of field germination given laboratory and uniform depth of their termination, which allows admission to clarify Agrotechnical seed depth row crops.*

**Keywords:** sowing the seeds, the uniformity of the sowing depth, tolerance range for the admission on depth of crops, field germination

Дата надходження в редакцію: 21.05.2013 р.

Рецензент: д.т.н., проф. Лавров Є.А.

UDK 631.89

#### AGROECOLOGICAL ASSESSMENT OF MINERAL-ORGANIC FERTILIZERS

**A.B. Shandyba**, PhD, Sumy National Agrarian University

**G.S. Golovtchenko**, assistant, Sumy National Agrarian University

**E.V. Semerna**, Sumy National Agrarian University

**N.S. Borozenec**, Sumy National Agrarian University

**S.V. Vakal**, PhD, Sumy State Research Institute of Fertilizers and Pigments

*The method of sequential leaching was used for analysis of trace element contents. This method allowed more detailed specification of trace element binding in soil. It also indicates the potential for release of*

trace elements after soil acidification. The predominate part of trace elements was released during sequential leaching only in the last step of leaching. It shows that trace elements are mostly bonded to silicates. Conditions similar to the first and second steps of leaching can be found in human influenced areas. The first step simulate increasing of salinity and the second one decreasing of pH and dissolving of carbonates

#### **Raising of problem is in a general view.**

The increase in yield per hectare was due largely to the improvement in biological/genetic technology and production techniques as well as the continuous application of fertilizers and pesticides. The agronomic effectiveness of new fertilizers produced by the Sumy Phosphate Corporation (SumyKhimprom) has been studied by conducting pot and field trials with wheat and maize as test crops at Sumy and Kharkov regions.

#### **Analysis of earlier researches and publications.**

Prior to the registration of a new agricultural chemicals or the reregistration of a well established one, extensive studies of its environmental behavior are conducted. These include water solubility, mobility in a variety of soil types, persistence in soils and rate of hydrolysis. It is possible to make predictions, based on these properties of the fertilizers and its use pattern, whether the chemical components are likely to reach surface or ground water and how long it will remain there. Mathematical models can sometimes complement experimental work on the fertilizers and assist with such predictions.

#### **Formulation of aims of the article (raising of task).**

The distinction needs to be made between the use of fertilizers according to Good Agricultural Practices (GAP) and their improper use or disposal. In those situations, where fertilizers are improperly used or where spillage or improper disposal occurs, the that chemical components will reach surface or ground water is clearly greater than where GAP is employed.

#### **Materials and research methods.**

##### **PHOSPHATE FERTILIZERS WITH ORGANIC COMPONENTS**

GRANPHOS is a long-time action fertilizer produced by composition of N, P, organic matter and Ca, Mg accompanying elements. According to the environmental recommendations it may be used in spring with N-K or in autumn with K- fertilizer. Quantity ratio of fertility components can vary.

GRANPHOSKA is an improved fertilizer with NPK – 1:18:5;  $P_2O_5$  total – 17,8%;  $P_2O_5$  access. – 15,8%; N – 0,85%;  $K_2O$  total. – 4,5%;  $H_2O$  – 0,5%;

GUMIAGROPHOS is produced with phosphate wastes and adding  $(NH_4)_2SO_4$ . Percentage of active ingredients are N – 1,8 %,  $P_2O_5$  total > 9%;

$P_2O_5$  access > 7.8%;  $K_2O$  > 1.5%; organic matter – 1%.

AMMOPHOS is traditional fertilizer product including N – 10.9 %;  $P_2O_5$  total. – 49.3%;  $P_2O_5$  access – 45.4%;  $H_2O$  – 0,3%; pH of 10% suspension – 4.45%; Cd – 22.7 mg/kg; Pb – 33mg/kg; As – 2,5 mg/kg, organic matter – 1,2 %.

MELIORANT is a long-time fertility composition also produced with phosphate wastes and organic ingredients for treatment of saline and contaminated soils. Percentages of active ingredients are  $P_2O_5$  total > 8%,  $P_2O_5$  access > 7%, CaO > 20%, S > 7%. The basal optimal dose of MELIORANT is 2-3 t/ha. The observations suggest that the application of mineral-organic fertilizer may not alter the soil pH improving fertility properties, but also fix the dangerous chemicals.

#### **AGRONOMIC AND ENVIRONMENTAL EVALUATION**

Initial laboratory evaluation of the fertilizer showed the possibility of use for farming and recultivation. Nevertheless the fertilizer components should be enriched with fibrinous organic substances which – after disintegration – become a source of humus, and the nutritional count should be improved by addition of proper mineral fertilizers taking into consideration natural properties of soils and their adsorption abilities.

Maize crops in three different cases were studied in field trials. These experiments have demonstrated that using environmental mineral-organic fertilizer presented no problem for agro-techniques with yield growth to 1.5 times average. Shoot and root growth, as well as the plant height, improved in maize at the optimal dosage, compared to unfertilized control field.

Plant nutrition depends on the geochemical environment (election). Each plant accumulates elements from its close neighbourhood. Accordingly, anomalous environments cause physiological and morphological damage to plant bodies. Severity of damage depends especially on concentrations of pollutant, time of exposure, sensitivity of plant, and weather conditions. The favourable range of trace elements concentrations is quite narrow and it is relatively easy to exceed their toxic concentrations. The resistance of plants to increased concentrations of pollutants influences species diversity and the ecological balance of evolving communities.

Among the different combinations of mineral fertilizers the greatest degree of surface of surface covering occurred in the case of three-element NPK fertilization. Within this combination the best results were found in the case of nitrogen fertilization at a dose of 100 kg N/ha in the form of GUMIAGROPHOS.

#### **EXPERIMENTAL SECTION**

To identify ecological characteristics of fertilizers for interrupted migration regime we must find the adequate experimental dependence of their relation on rain (snowmelting) intensity. The likeness of the experimental curves which correspond to interrupted as well as uninterrupted regimes produces the rea-

sons for achievement of the predictive aims of the suggested model under native weather conditions [1,2,4].

The two-dimension experiment was carried on the thin-layer model. A soil sample were placed in the box 100×60×10 cm. In order to measure the concentration distribution into layer it was first necessary to apply the conductometer method. The result for relational conductivity shows that the pollution redistribution caused by precipitation depends upon the box slope, soil structure and individual distance from watershed (Fig.1).

A very important application of this investigation was to predict the pollution area as the ecological consequence of the chemical substances migration in soil-water systems. The results of modelling under real landscape and weather conditions are presented as the residue relational pollution of the contamination fields. This soil-geochemistry mapping

demonstrates great changes of the concentration isolines which are due to relief, soil properties and precipitation intensity.

Various natural soil, plants and landscape geochemical agents have been considered as accumulating for the soil pollution. The content of fertilizers/pesticides elements depends not only the agrochemical treatment intensity, but also on soil texture, redox conditions, relief slope and location of soil in the system of elementary landscapes (Fig.2).

Thus, a number of methods are available for specifying with regard to assessment of agrochemicals movement. But difficulties can arise because of antagonistic or synergistic effects resulting from the presence of a mixture of different fertilizers components and it may be appropriate to use a holistic approach when fields with comparable histories are being considered.

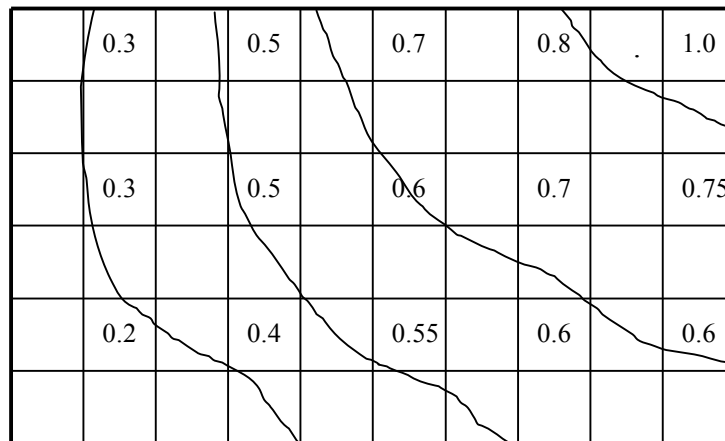


Fig.1 Relational conductivity of initially equal contaminated sand after equal precipitation

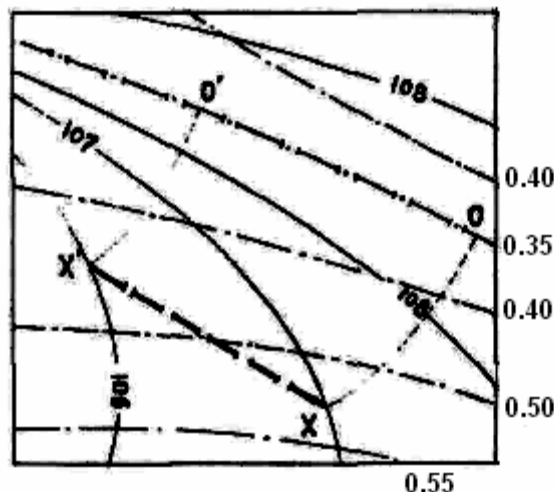


Fig.2 Contaminated site with relief and relational concentration isolines  
**00\*** – watershed; **XX\*** - control border; **-- 108--** relief isolines

**ECOLOGICAL RISK ASSESSMENT**

The assessment and forecast of migration con-

sequences on a field is very difficult to prepare because the nature of contamination can be so varied.

Besides, there are differences in migration behavior between contaminants into different soil-water systems then toxicological risk assessment should be made on case by case basis for each soil. Under some circumstances, limiting contaminants can reach ground and surface water, the most likely being interrupted drift and run off from the contaminated site. Some authorities, therefore, are issuing directives requiring that at the control border no limiting contaminant shall be present in lysimeter outlet water above a given maximum concentration. On the other hand, modern analytical techniques are now able to detect trace amount of chemicals in water which, sometimes, are present at concentrations well below those that could cause harmful effects.

Prior to the agricultural chemicals use, extensive studies of its environmental behavior should be conducted. At the same time, computer programmes and modern survey instruments have revolutionised mapping techniques and manipulation of information [3-5]. Under real environmental management it is possible to make a risk assessment, based on the integer loss function calculated for limiting contaminant at the control border

$$F = \frac{\int_{XX^*} \int_{\tau} \psi q C l dx d\tau}{M_0 S} \quad (1)$$

where  $\psi$  - hydraulic transfer parameter;

$q$  - precipitation intensity,  $m^3 / HaS$ ;

$C$  - actual concentration;

$l$  - length of a flow line from watershed  $OO^*$  to the control border  $XX^*$ ;

$dx$  - element of control border;

$d\tau$  - element of summary time of precipitation;

$M_0$  - initial contaminant content,  $Kg/Ha$ ;

$S$  - control area,  $Ha$ .

### Summary and conclusions.

The fertilizer policy is being critically reviewed in recent years because of the growing annual deficit. The experimental data with maize showed that complex lower mineral-organic fertilizers were as effective as the traditional expensive fertilizer for all the plant growth parameters studied. There were number limitations for this trend, chief among which is that fertilizer industry may have to reduce the current production capacity. But the government intervention in fertilizer marketing is unavoidable in promoting any fertilizer application.

Ecology damage consequences caused by chemicals migration or unsound agricultural practices may be prevent by means of the effective geotechnical structures, environmental monitoring as well as safe use of agrochemicals.

In order to minimize movement of any chemicals into ground and surface water it may be necessary to make a long-term ecology forecast (including soil-geochemistry mapping) based on computer simulation of the interrupted mass-transfer processes in soil-water systems. The environmental migration of dangerous chemicals depends upon relief, weather, hydrogeological, pH and redox conditions as well as diffusion characteristics.

The method of sequential leaching was used for analysis of trace element contents. This method allowed more detailed specification of trace element binding in soil. It also indicates the potential for release of trace elements after soil acidification. The predominate part of trace elements was released during sequential leaching only in the last step of leaching. It shows that trace elements are mostly bonded to silicates. Conditions similar to the first and second steps of leaching can be found in human influenced areas. The first step simulate increasing of salinity and the second one decreasing of pH and dissolving of carbonates.

### Reference

1. Boron K., Ryzec M. 1993. The effect of the power-plant ash yard in przezchlebie on pollution of soils and plants in the adjacent area. Proc.of the 4-th Int. Symposium on the Reclamation and Utilization of Coal Mining Wastes, Krakow, Poland, Druc.Narodova Publ., pp 553-559.
2. Bresler E., McNeal B.E. & Carter D.L. 1982. Saline and Sodic Soils. Berlin, Geidelberg, New York: Springer-Verlag Publishing.
3. Rasig H. 1996. Editing Environmental Data with a PC-based GIS. Technology & Environment, N 2, UTA International, pp. 190-192.
4. Rowell D.1994. SOIL SCIENCE: Methods and Applications. London, Longman Group UK Limited.,486p.
5. Shandyba A.B. 1995. Ecology forecast for migration of the chemical substances into ground and surface water. Fresenius Env. Bulletin, N 4 , Basel, Switzerland, pp 80-85.

*Для зменшення шкідливого впливу міграції рухомих токсичних компонентів в поверхневі та ґрунтові води необхідно застосовувати раціональні агротехнічні заходи, безпечні органіко-мінеральні добрива та пестициди. Крім того, доцільно розробити довгостроковий екологічний прогноз, що включає ґрунтово-геохімічні карти. Комп'ютерне моделювання сезонних масообмінних процесів в ґрунтово-водних системах повинне враховувати міграцію екологічно небезпечних*

компонентів, яка визначається рельєфом, гідрогеологічними умовами, рН, редокс-потенціалом та дифузійними характеристиками.

Для уменьшения вредного воздействия подвижных токсичных компонентов в поверхностные и грунтовые воды необходимо применять рациональные агротехнические приемы, безопасные органо-минеральные удобрения и пестициды. Кроме того, целесообразно разработать долгосрочный экологичный прогноз, который включает грунтово-геохимические карты. Компьютерное моделирование сезонных массообменных процессов в грунтово-водных системах должно учитывать миграцию экологично опасных компонентов, которая определяется рельефом, гидрогеологическими условиями, рН, редокс-потенциалом и диффузионными характеристиками.

Дата надходження в редакцію: 08.04.2012. р.  
Рецензент: д.т.н., професор Павлюченко А.М.

УДК 664.72.001.2

## ВИЗНАЧЕННЯ АЕРОДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРАВІТАЦІЙНОЇ ПОЛИЧНОЇ СУШАРКИ

**Н.О. Артюхова**, аспірант, Сумський державний університет  
**М.П. Юхименко**, к.т.н., доцент, Сумський державний університет

*Аеродинамічні характеристики взаємодії потоків дисперсного матеріалу та сушильного агента визначають ефективність тепломасообмінних процесів на кожному ступені поличної сушарки і мають бути оптимізовані. Запропоновані аналітичні залежності для розподілу витрат продукту та сушильного агента, витрат тиску та оцінювання інших енергетичних показників при оптимізації конструктивних характеристик сушарки.*

**Постановка проблеми в загальному вигляді.**

Гравітаційні багатоступеневі сушарки з протитечієм або комбінованим рухом взаємодіючих потоків знайшли широке застосування при сушінні дисперсних матеріалів в хімічній, фармацевтичній, харчовій та інших галузях промисловості. Завдяки технологічним перевагам відносно простих конструктивних рішень доля гравітаційних сушарок в АПК досягає 70-80% виробничої потужності підприємств.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Одним з основних способів зниження вологості є сушіння в камерних сушарках періодичної дії [1]. Незважаючи на ряд переваг, коефіцієнт корисної дії камерних сушарок не перевищує 30-35% від теоретично можливого, що складає лише 55-60% ефективності кращих шахтних протитечієвих зерносушарок, в тому числі багатоступеневими та комбінованими режимами сушіння [2].

Існують значні резерви підвищення ефективності подібних сушарок після вирішення проблем нерівномірності швидкості руху дисперсних часток, деформації температурного (концентраційного) профілю в поперечному перерізі апарату та пов'язане з цим зниження якості зернового матеріалу. Вказані обставини слід мати на увазі при проектуванні гравітаційних поличних сушарок, тому що зособливості їх роботи вивчені значно менше, чим інших подібних апаратів. Таким чином, отримання додаткових аеродинамічних характеристик та аналіз процесу

взаємодії потоків дозволить зробити більш обґрунтований вибір конструктивних параметрів.

**Формулювання цілей статті (постановка завдання).**

Мета дослідження полягає у визначенні аеродинамічних характеристик та енергетичних витрат взаємодіючих потоків в гравітаційній поличній сушарці для оптимізації її конструкції та технологічних режимів.

**Виклад основного матеріалу досліджень.**

Розглянемо рух взаємодіючих потоків на ділянці між перерізами А та В двох суміжних ступенів сушарки, які працюють в усталеному режимі. Цей рух можна описати деякою сукупністю усереднених ліній току. При цьому потік сушильного агента, що рухається назустріч зернистому матеріалу, в турбулентному режимі утворює систему вихорів різної локалізації та масштабу, які підтримують зважений шар зі змінною локальною концентрацією дисперсних частинок і аеродинамічним опором. Очевидно, що при відсутності перфорації полиці траєкторії руху частинок та лінії газового потоку будуть найдовшими і, в залежності від довжини полиці та зазору пересипання оцінюватимуться, в середньому, порядком подвійної довжини полиці (рисунк 3.5, а). При наявності перфорації довжина найкоротшої траєкторії дорівнюватиме відстані між перерізами А та В (рисунк 3.5, б). При цьому слід звернути увагу, що сумарні втрати енергії сушильного агента вздовж будь-якої лінії току між вказаними перерізами будуть однаковими.