



СРАВНИТЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРОЦЕПНИ РАЗПРЪСКВАЧИ НА ФИРМИТЕ LECHLER И TEEJET ОТНОСНО НАПРЕЧНАТА НЕРАВНОМЕРНОСТ НА ПРЪСКАНЕ С ЩАНГОВА ПРЪСКАЧКА

АНГЕЛ ТРИФОНОВ, ДИМИТЪР ЗЯПКОВ

COMPARATIVE INVESTIGATION OF FLAT SPRAY NOZZLES TEEJET AND LECHLER CONCERNING BOOM SPRAYER DISTRIBUTION UNIFORMITY

ANGEL TRIFONOV, DIMITAR ZIAPKOV

Abstract

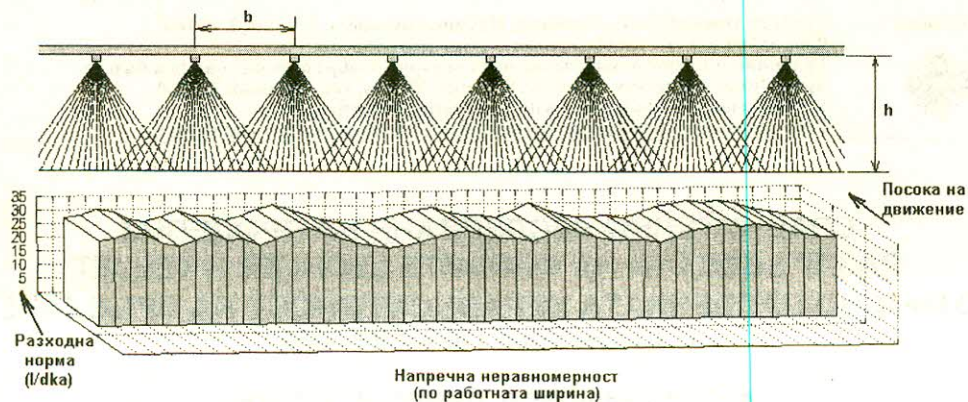
The uniformity of spray distribution from flat spray nozzles *Teejet* and *Lechler* was analyzed for various operating conditions and mounting configurations. A computer program was used to simulate situations in which nozzles at uniform spacing along a boom width assumed to have the same distribution pattern as the measured for a single nozzle on the patternator and calculate the coefficient of variation C.V. in % for boom distribution.

Key words: Flat spray nozzle types; nozzle distribution; boom sprayers, distribution overlap

ВЪВЕДЕНИЕ

Плоскоструйните процепни дюзи намират широко приложение при тракторните щангови пръскачки за растителна защита. Те работят при ниско налягане на работната течност ($0,15 \div 0,4$ МПа) и осигуряват едрокапково пръскане ($250\mu\text{m} \div 400\mu\text{m}$ среднообемен диаметър на капките), което предотвратява отнасянето на капките от вятъра. Процепните дюзи се използват предимно за хербицидни пръскания, където се изисква добра равномерност на разпределение на разтвора по третираната повърхност [1].

При работа с почвени хербициди се изисква напречната неравномерност на пръскане (фиг. 1) да не надвишава 15%, а при листови (контактни, селективни) хербициди да е по-малка от 10% [2]. Тези изисквания не се постигат лесно, като се има предвид, че редица фактори влияят върху големината на напречната неравномерност на пръскане и фирмите производители на дюзи не могат да предвидят всички условия на работа и да дадат точни предписания на ползвателите.



Фиг.1. Графики на разпределение на изпръскваната течност от щангова уредба

Някои фирми, които произвеждат дюзи с по-малка точност на формата на отвора, не могат да осигурят нужната симетрия на факела на дюзата и това води до увеличаване степента на напречната неравномерност на пръскането.

Целта на изследването е да се установят разликите в големината на напречната неравномерност на пръскане при щангови пръскачки, работещи с плоскоструйни процепни дюзи *Teejet* и *Lechler* при различни съчетания на височината на дюзите над третираната повърхност и разстоянието между тях по щангата.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

За да се осигури качествена работа на щанговата уредба, дюзите трябва да отговарят на следните изисквания: отклоненията от минутния дебит на отделните дюзи от един и същ размер да са до $\pm 0,8 \%$; да няма видими отклонения от ъгъла на факела, от симетрията на факела и едрината на капките; да липсват силно изразени пикове в графиките на разпределение на разтвора под дюзата.

Разпределението на разтвора под всяка дюза се установява на наклонена събирателна платформа (патернатор) с размери 2 m x 1 m. Патернаторът има 40 бр. събирателни канали с ширина 5 cm. За измерване на количеството на разтвора в края на всеки канал се монтира мерителен цилиндър с вместимост 100 cm³. Точността на отчитане на разпределението на работния разтвор е 1 cm³.

За опитите са използвани дюзи *XRTeejet* с размер 11003 и *Lechler* IDK с размер 9002. За всяка от посочените дюзи са проведени лабораторни опити в три повторения, като за извършване на опитите управляемите фактори са променяни както следва:

- височина на дюзите $h=40\div 100$ cm със стъпка 10 cm;
- разстояние между разпръсквачите $b=30\div 110$ cm със стъпка 10 cm.

Налягането на работната течност е поддържано $P=0,3 \text{ MPa} \pm 0,01 \text{ MPa}$. Използвана е компютърна програма за симулиране на варианти на припокриване на зоните на опръскване под всяка дюза при различна дистанция и височина на разпръсквачите. Изчисляван е коефициентът на вариация CV в %, който характеризира неравномерността на пръскане за всяка комбинация от дистанция и височина на разпръсквачите:

$$CV\% = \frac{S \cdot 100}{x_c}, \%$$

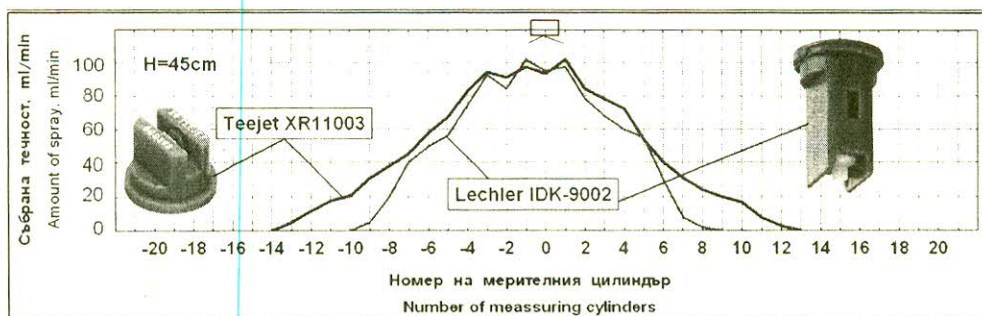
където: S - средноквадратично отклонение на стойностите на количеството на разтвора, натрупано по ширината на щангата;

x_c - средна аритметична на стойностите на количеството на разтвора.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

A) разпределение на изпръсканата течност

Дюзите *XRTeejet-11003* и *Lechler IDK9002* имат симетричен факел и осъществяват плавно намаляване на количеството на изпръсканата течност от средата на факела към двата му края. Тези характеристики правят възможно лесно да се определят такива стойности на височината на дюзите h и разстоянията между тях по щангата b , за които коефициента на вариация приема стойности под 10 %, т.е. разпределението на работния разтвор е с добра равномерност (фиг.2).

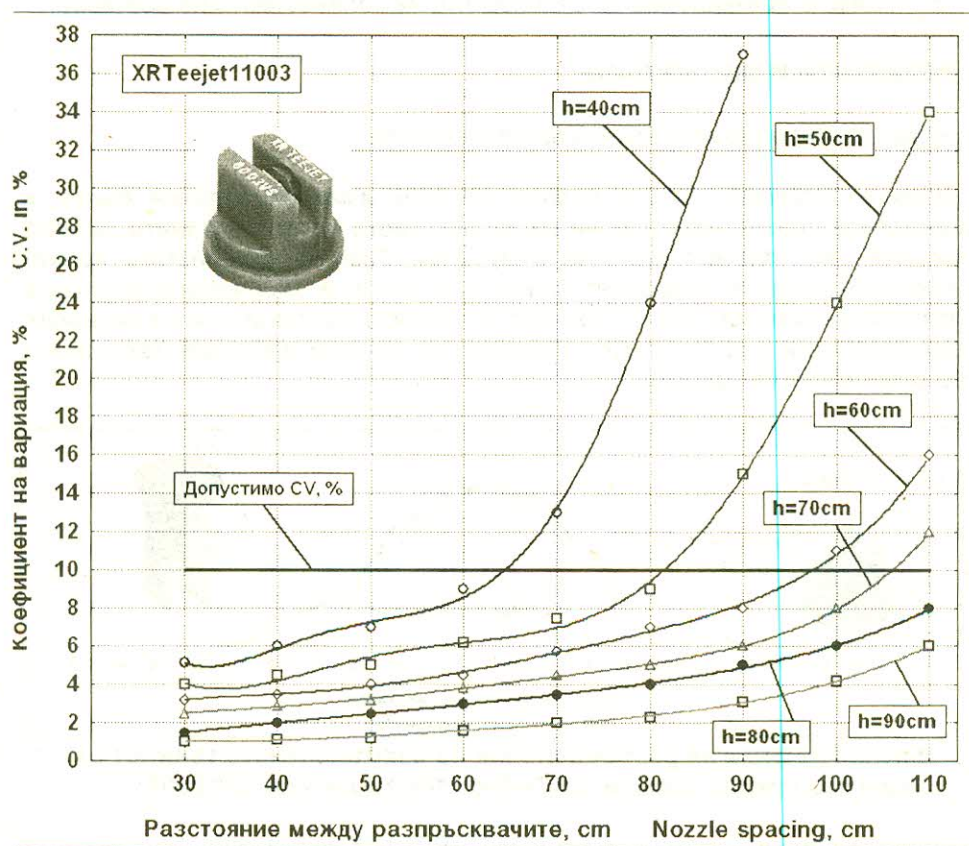


фиг.2. Графики на разпределение на изпръсканата течност от щангова уредба с дюзи *XRTeejet-11003* и *Lechler IDK9002*

При нови дюзи с влошено качество на изработка и при износени от употреба дюзи се получават пикове на графиката на разпределение на течността (в средата на факела и в двата му края). Пиковете в разпределението на разтвора водят до трудности при избора на подходящо разстояние b и височина на дюзите h . Това се отразява на коефициента на вариация CV , който нараства над допустимите $10 \div 15$ %, т.е. качеството на работа при пръскането силно се влошава.

Б) зависимост на коефициента на вариация от разстоянието между разпръсквачите и от височината на дюзите

При изследваните дюзи се установява, че с увеличаване на разстоянието между разпръсквачите по щангата се увеличава и коефициента на вариация на напречната неравномерност. В този случай поради по-малкия брой монтирани дюзи на щангата себестойността на пръскачката намалява, но качеството на пръскане се влошава. При увеличаване на височината на пръскане се наблюдава точно обратния ефект и CV намалява. В този случай, обаче се увеличава опасността от отнасяне на капките от въздушните течения - т.н. дрифт.



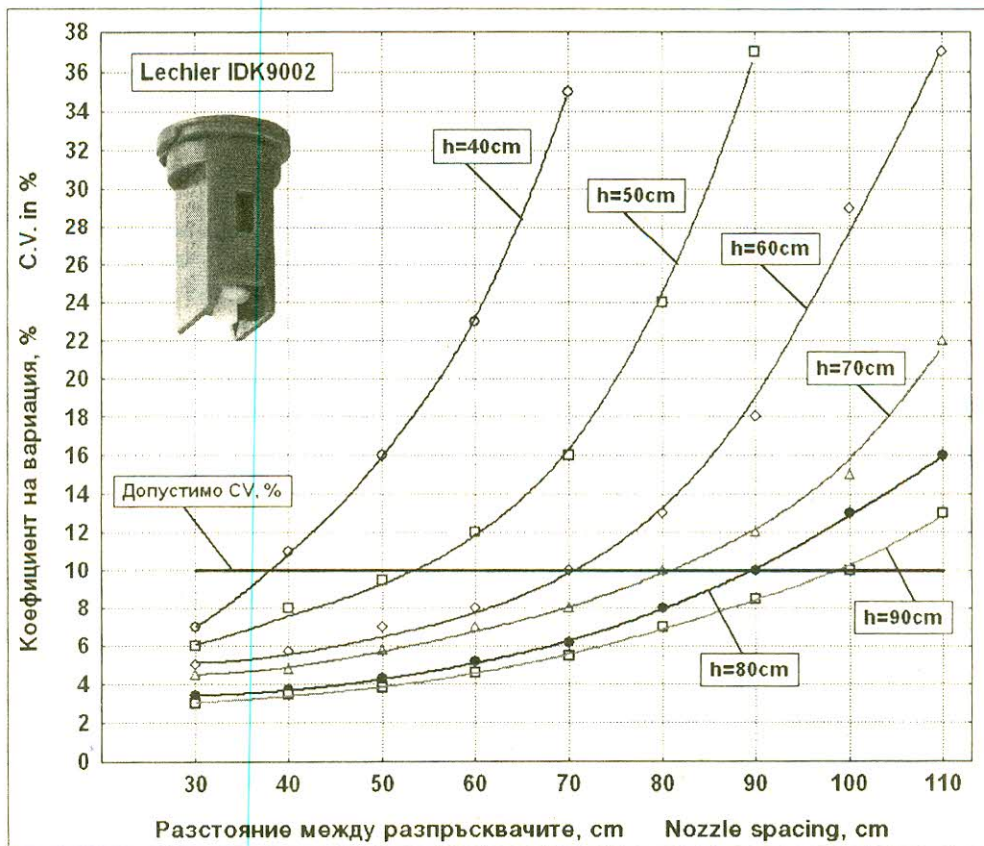
Фиг. 3. Графики на зависимостта на C.V. от разстоянието между разпръсквачите при различни височини на щангата за дюзи XR Teejet-11003

Като се има предвид, че качествено разпределение на течността се осигурява при $CV \leq 10\%$ за дюзите XR Teejet (фиг. 3) се препоръчват следните съчетания на височината h и разстоянието между разпръсквачите b (табл. 1):

Таблица 1. Препоръки за ползване на дюзите XRTEEjet

при височина h , cm	40	50	60	70	80	90
да се осигури дистанция b , cm	≤ 60	≤ 80	≤ 95	≤ 105	≤ 110	≤ 110

Трябва да се знае, че при височина $h \geq 60$ cm опасността от дрефт се увеличава много и е необходимо да се работи при тихо време - скоростта на вятъра трябва да е до $1 \div 1,5$ m/s.



Фиг. 4. Графики на зависимостта на C.V. от разстоянието между разпръсквачите при различни височини за дюзи Lechler IDK9002

За дюзите Lechler IDK9002 (фиг. 4) се препоръчват следните съчетания на височината h и разстоянието между разпръсквачите b (табл. 2):

Таблица 2. Препоръки за ползване на дюзите Lechler IDK9002

при височина h , cm	40	50	60	70	80	90
да се осигури дистанция b , cm	≤ 35	≤ 50	≤ 70	≤ 80	≤ 90	≤ 100

ИЗВОДИ

Изследваните дюзи имат симетричен факел и плавно намаляване на количеството на изпръсканата течност от средата на факела към двата му края. За тях много по-лесно се намират такива значения за стойностите на височината на дюзите и разстоянията между тях по щангата, при които коефициента на вариация приема стойности под 10 %, т.е. разпределението на работната течност е качествено.

При изследваните дюзи качеството на изработката е много добро, а възпроизводимостта на опитите при използване на различни дюзи от един и същ размер е много добра. В този случай препоръките, които се правят за подбиране на съчетания на разстоянието между разпръсквачите, височина на дюзите и налягане на работната течност осигуряват голяма точност на предписанието и при реална работа се получават добри резултати относно напречната неравномерност на разпределение на течността.

При конструиране на щангови уредби с дюзите XR Teejet-11003 се получава икономия на разпръсквачи, тъй като дистанциите, на които те се монтират са по-големи, без това да влошава качествените параметри на пръскането и най-вече напречната неравномерност.

ЛИТЕРАТУРА

1. Присадашки, Ц.; Вл. Бояджиев и др. Машини за малообемно и ултрамало обемно пръскане при селскостопанските култури. Земиздат. С. 1985.
2. Трифонов, А., Петров, П. Стенд-симулатор на работата на пръскачки за растителна защита. С. "Селскостопанска техника", № 4, 2000.
3. Трифонов, А., Ламбрев, Д., Гуглев, Д. Изследване на плоскокструйни разпръсквачи при работа с щангови пръскачки. Юбилеен сборник научни доклади на Лесотехнически университет, София, 2000.
4. Янев, Т.Г. Основни критерии и изисквания при приложението на пестицидите с наземна и авиационна техника. НАПС. С. 1982.
5. Matthews, G.A. Pesticide application methods. Longman. Essex, 1992.
6. Rice, B. Spray distribution from ground-crop sprayers. J.Agric.Eng.Res. 1967, 12(3) 173-177.
7. Van Der Weij, H.J. & other. S spuitdoppen en vloeistofverdeling. Inst. voor Biologisch. Holland.