

# DEZVOLTAREA CONSTRUCTIV-FUNCȚIONALĂ A VENTILATOARELOR CE ECHIPEAZĂ MAȘINILE PENTRU TRATAMENTE FITOSANITARE DIN POMICULTURĂ

NAGHIU Livia

*Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca*

**Abstract.** THE CONSTRUCTIVE DEVELOPMENT OF THE FANS THAT ARE EQUIPPING THE SPRAYING MACHINES USED IN HORTICULTURE

The fans of the spraying machines are playing an important role in assuring the quality of the phytosanitary treatments. A study upon the fans construction and performances is made in the present paper. There are considered the main fan types: axial and centrifugal ones, that are used to equip the spraying machines for orchards and vineyards.

It is presented in detail the construction and the working process of the axial fan with a deflection system, the newest fan construction for the machines used in the vineyards and orchards treatments.

**Key words:** fan, horticultural machines, spraying

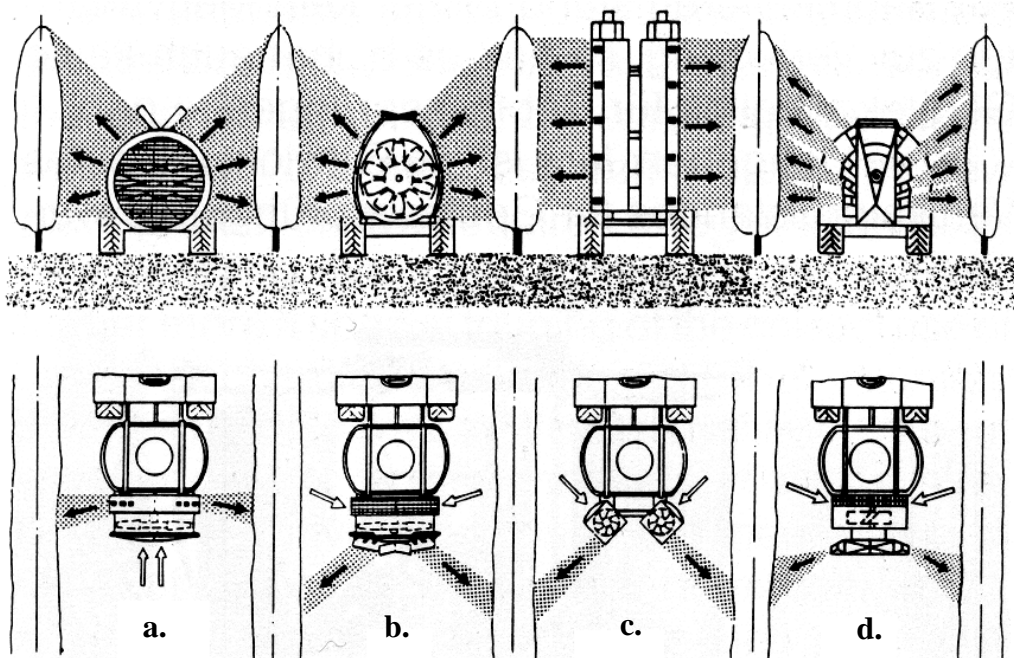
## CONSIDERAȚII GENERALE

**Codul de bune practici din agricultură** acordă o importanță deosebită modului în care se execută tratamentele fitosanitare. Calitatea tratamentelor fitosanitare executate în vii și livezi, sub aspectul eficacității și al consumului redus de substanță, depinde în mare măsură de performanțele mașinilor cu care acestea se execută.

În cadrul construcției mașinilor pentru tratamente fitosanitare ventilatoarele joacă un rol deosebit de important ele realizând (funcție de principiul constructiv al mașinii):

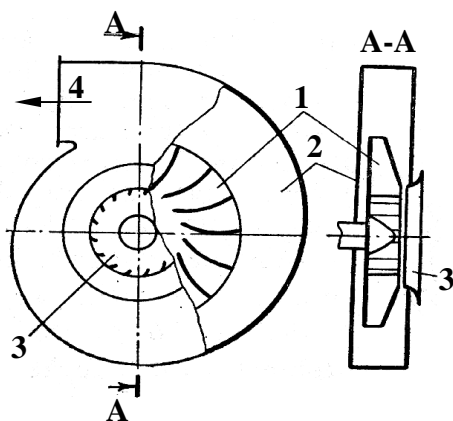
- ⇒ pulverizarea lichidului fitosanitar și transportul acestuia pe suprafața supusă tratamentului (cazul pulverizării pneumatice și hidropneumatice), sau
- ⇒ numai transportul picăturilor rezultate în urma pulverizării hidraulice a lichidului fitosanitar (cazul mașinilor cu jet purtat).

Actualmente, în construcția mașinilor de stropit se folosesc cu precădere două tipuri principale de ventilatoare (fig. 1): ventilatoare centrifuge și ventilatoare axiale. Forma canalizației de conducere ulterioară a curentului de aer răspunde cerințelor tehnologice ale culturii.



**Fig. 1** Tipuri constructive și modul de acțiune al ventilatoarelor de la mașinile pentru tratamente fitosanitare în livezi (a – ventilator axial; b – ventilator axial reversibil; c – ventilator tangențial; d – ventilator radial)

#### CONSTRUCȚIA ȘI PERFORMANȚELE VENTILATOARELOR



**Fig. 2** Schema constructivă a ventilatorului centrifugal

- 1 – rotor;
- 2 – stator (carcasă);
- 3 – gura de aspirație;
- 4 – gură de refulare.

**Ventilatoare centrifuge.** Ventilatorul centrifugal (fig. 2) este constituit dintr-un rotor cu palete 1, montat excentric într-o carcasă 2 (stator). Carcasa este de obicei de formă spirală. Prin rotirea rotorului, aerul din spațiile dintre palete, sub acțiunea forței centrifuge, este deplasat de la centru spre periferie. Ca urmare, la gura de aspirație 3 se creează o depresiune care favorizează

pătrunderea unor noi cantități de aer în rotor, iar la gura de refulare 4 se creează o presiune. Presiunea creată la ieșire din ventilator servește pentru deplasarea aerului prin conductă, cu viteze determinate și învingerea tuturor rezistențelor ce apar pe circuitul de transport al acestuia.

Ventilatoarele centrifuge sunt folosite la aparatele și mașinile de stropit cu pulverizare pneumatică și hidro-pneumatică și realizează debite de  $10^3 - 10^4$  m<sup>3</sup>/h la presiuni de 600 - 1 000 mm H<sub>2</sub>O. Turația rotorului ventilatorului este cuprinsă între 3500 și 8000 rot/min.

Debitul ventilatoarelor centrifuge, folosite la mașinile de stropit cu pulverizare pneumatică, se alege astfel încât raportul între masa lichidului debitat prin capetele de pulverizare ale mașinii și masa aerului debitat de ventilator, în unitatea de timp să fie de 1/3-1/5, respectiv:

$$Q_v = \frac{1}{\rho_a} (3-5) \rho \cdot q; [\text{m}^3/\text{min}]$$

(1)

în care:  $Q_v$  este debitul ventilatorului, [m<sup>3</sup>/min];

$\rho_a$  - densitatea aerului, [kg/m<sup>3</sup>];

$\rho$  - densitatea lichidului, [kg/dm<sup>3</sup>];

$q$  - debitul de lichid evacuat prin capetele de pulverizare, [l/min].

Presiunea totală  $H_t$ , necesară a fi creată de ventilatorul centrifugal pentru realizarea unei pulverizări corespunzătoare a lichidului, este:

$$H_t = h_d + \sum \Delta h$$

(2)

în care:  $h_d$  este presiunea dinamică în zona capetelor de pulverizare, [N/m<sup>2</sup>];

$\Delta h$  - pierderile de presiune, [N/m<sup>2</sup>].

Presiunea dinamică este:

$$h_a = \frac{\rho_a v_a^2}{2}$$

(3)

în care  $v_a$  este viteza aerului, [m/s].

Realizarea pulverizării pneumatice impune ca în zona capetelor de pulverizare, viteza aerului să fie  $v_a \geq 100$  m/s.

În tabelul 1 se prezintă variația principalilor parametri funcționali ai ventilatoarelor centrifugale în funcție de diametrul rotorului.

Tabelul 1

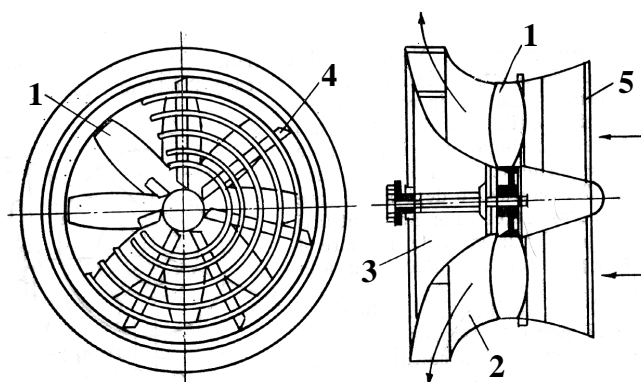
Variația debitului de aer și a puterii consumate funcție de diametrul rotorului  
(la presiunea de 20 bar)

Diametrul rotorului, [mm]	Debitul ventilatorului, [m <sup>3</sup> /h]	Puterea necesară, [kW]
375	7 300	16
400	8 200	18
470	13 300	30

**Ventilatoare axiale.** Aceste ventilatoare se folosesc pentru transportul picătu-rilor rezultate la mașinile de stropit cu jet purtat. Ele realizează, în mod curent, debite de 8 000-50 000 m<sup>3</sup>/h și lucrează la presiuni de 100-150 mm H<sub>2</sub>O. Uzual, turația rotorului ventilatorului este de 2500-3 500 rot/min.

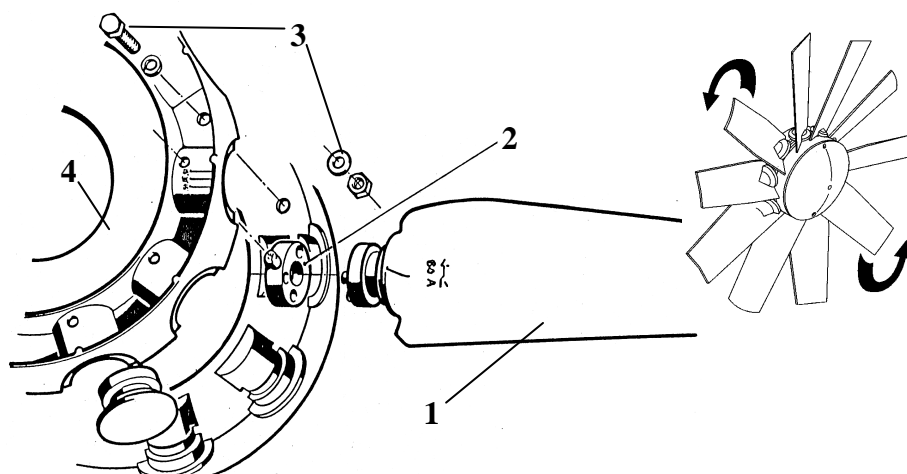
**Fig. 3** Schema constructivă a ventilatorului axial

- 1 – rotor cu palete;
- 2 – carcasă (stator);
- 3 – deflector;
- 4 – sită de protecție;
- 5 – gură de aspirație a aerului



Ventilatorul axial (fig. 3) este format dintr-un rotor cu palete (drepte sau curbe) 1, montat într-o carcasă 2. Prin rotirea rotorului, paletele acestuia (cu secțiune elicoidală) deplasează axial aerul, creând în spatele rotorului o presiune. La unele ventilatoare axiale, în spatele rotorului, se prevede un deflector care modifică direcția curentului de aer, refularea având loc radial.

În cazul anumitor construcții de ventilatoare axiale, palele se pot fixa în poziții diferite (fig. 4), respectiv având unghiuri de atac diferite (25°, 30°, 35°, 40° și 45°).



**Fig. 4** Sistemul de poziționare a palelor ventilatorului axial  
 1 – pală; 2 – rondelă pentru poziționarea palei;  
 3 – organe de fixare a palei în poziția reglată; 4 – rotor

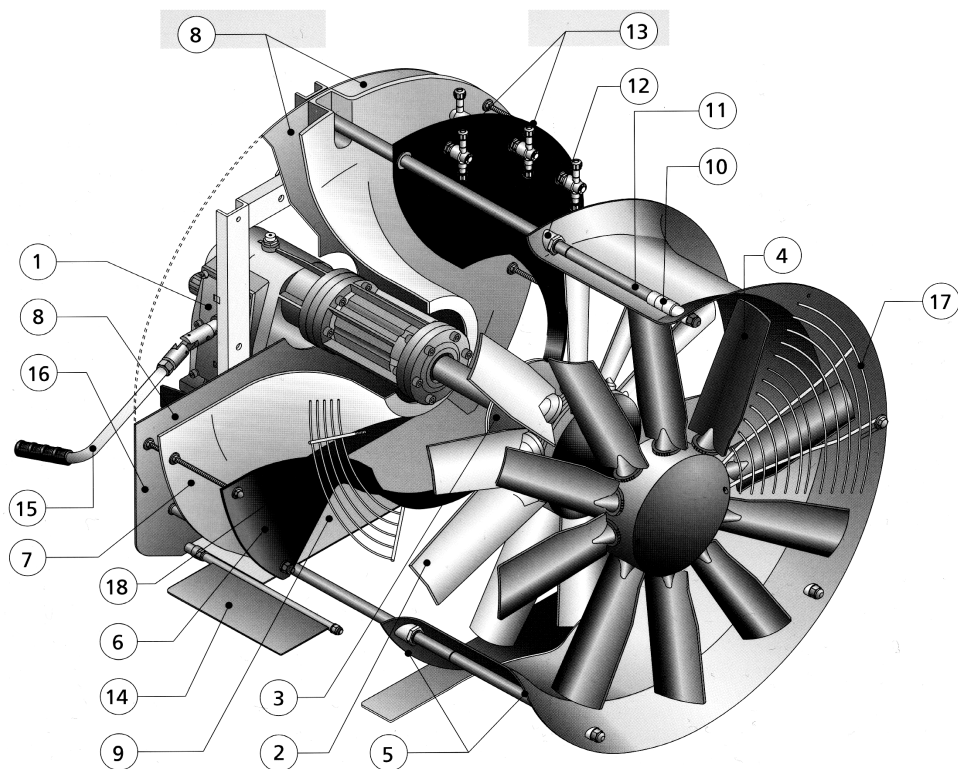
Prin modificarea unghiului de atac al palei rotorului, se obțin performanțe di-ferite ale ventilatorului sub raportul debitului de aer și al puterii consumate (vezi tabelul 2).

Tabelul 2



Performanțele ventilatorului axial funcție de unghiul palei

Diametrul, [mm] și unghiul palei ventilatorului	Turația ventilatorului, [rot/min]			
	1800		2500	
	Puterea absorbită, [CP]	Debitul, [m <sup>3</sup> /h]	Puterea absorbită, [CP]	Debitul, [m <sup>3</sup> /h]
Φ 900 - 30 <sup>0</sup>	15,00	56000	27,00	63000
Φ 900 - 25 <sup>0</sup>	11,25	50000	24,00	57000
Φ 800 - 30 <sup>0</sup>	9,75	38000	22,50	52000
Φ 800 - 25 <sup>0</sup>	6,75	35000	19,50	48000
Φ 700 - 30 <sup>0</sup>	5,25	32000	12,00	42000
Φ 700 - 25 <sup>0</sup>	3,75	30000	9,00	38000



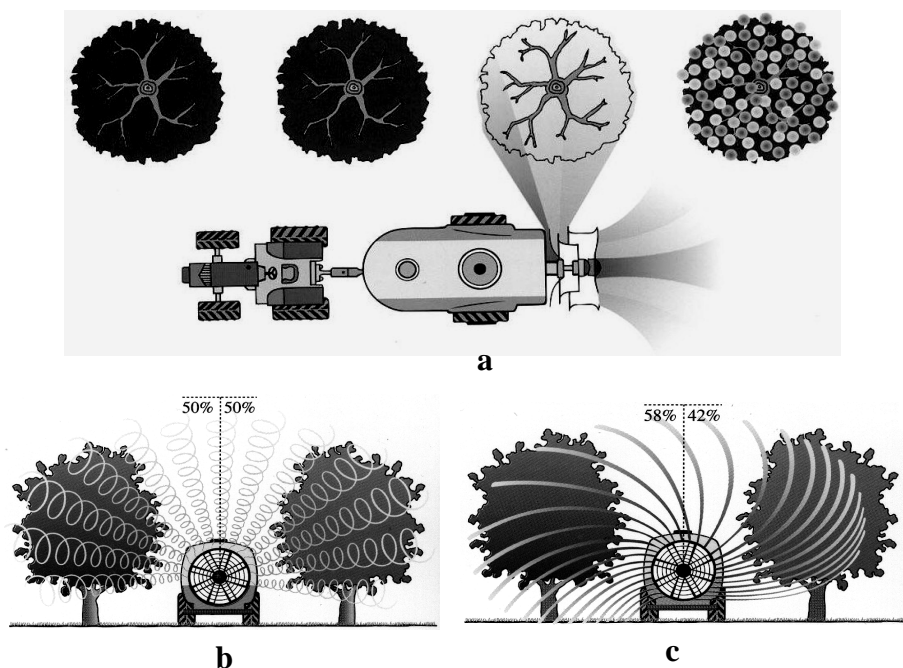
**Fig. 5** Construcția ventilatorului axial cu deflector cu pale în gura de aspirație (tip VT-815 SOLTEKA)

Actualmente au fost dezvoltate construcții de ventilatoare axiale cu deflector cu pale plasat în gura de aspirație. Un astfel de ventilator (fig. 5) este alcătuit din: o cutie de viteze (1); un rotor cu flux axial cu 10 pale elicoidale (2); un ambreiaj centrifugal (3); un deflector cu 10 pale elicoidale (4); o gură de admisie (5); canalul A de evacuare a aerului (42 %) (6); canalul B de evacuare a aerului (40,5 %) (7); canalul C de evacuare a aerului (17,5 %) (8); un turborecuperator (9); mecanismul de reglare a duzelor (10); o axă transversală de fixare a duzelor și canalelor (11); elementul de siguranță a duzelor (12); set de duze cu sistem antipicurare (26 x 2) (13); un deflector inferior (14); o pârghie pentru comanda cutie de viteze (15); o placă de bază (16); sita de protecție (17) și apărătoarea (18).

Funcționarea sistemului se bazează pe existența a trei canale A, B și C cu refulare reglabilă și proporțională cu performanțele rotorului, ceea ce îmbunătățește performanțele operaționale cu 15-20 % (fig. 5.50).

Canalul C este alimentat de către turborecuperator și debitează 17,5 % din debitul total (cantitate de aer care este pierdută în cazul ventilatoarelor de tip clasic).

În canalele A și B sunt plasate două seturi a câte 26 de duze antipicurare fiecare. Prin forma specială a canalelor de refulare se produc două fluxuri compacte care nu se interferează. În acest mod se reduce mult deriva jetului, amestecul aer-picături ajungând omogen pe suprafața supusă tratamentului (fig. 6).



**Fig. 6** Modul de lucru al ventilatorului axial cu deflector cu pale (*SOLTEKA*)  
 a, b – ventilator cu două rotoare (cca. 9 % derivă);  
 c – ventilator convențional (cca. 20 % derivă);

## CONCLUZII

Studiul efectuat a permis definirea următoarelor concluzii:

⇒ Horticultura de mare precizie și performanță a impus în ultimii ani dezvoltarea construcției gamei de mașini utilizate. Astfel, ventilatoarele mașinilor pentru tratamente fitosanitare în pomicultură au fost mult perfecționate pentru a putea realiza un tratament cu consum redus de pesticid la hectar.

⇒ Ventilatoarele centrifugale și axiale în construcție clasică nu mai satisfac cerințele actuale și ca atare ele sunt actualmente mult perfecționate.

⇒ Ventilatorul axial cu deflector cu pale în gura de aspirație asigură un înalt nivel calitativ al tratamentului în cele mai dificile condiții de lucru. El asigură un consum de pesticid redus și ca atare, diminuarea poluării mediului.

⇒ Perfecționarea constructivă a ventilatoarelor ce echipează mașinile pentru tratamente fitosanitare a condus și la reducerea consumului energetic specific al acestora.

#### BIBLIOGRAFIE

1. Naghiu, Livia (2008) *Mașini și instalații horticole*, Vol. I., Editura Risoprint, Cluj-Napoca
2. Naghiu, AL., Baraldi, G., Naghiu, Livia (2004) *Mașini și instalații agricole*, Vol. I, Editura Risoprint, Cluj-Napoca
3. Bell, B. (1989) *Farm Machinery*, 3rd ed., Diamond Farm Books.
4. Wolf, R.E. (2000) *Strategies to Reduce Spray Drift*. Kansas State University Extension Service. Publication MF-2441, Kansas State University, Manhattan, Kansas.
5. \* \* \* (1998) *Agricultural pesticides sprayers - FAO Guidelines on Equipment Quality Control and Use*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO Information Division Rome, AGSE Bulletin 115 (E, F, S)