



وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان حفظ نباتات



دفتر آفت کش ها

گروه نظارت فنی

تأبستان 1401

آفت کش ها عمدتا به دو شکل مایع (EC,SL,EW,SC,FS,...) و جامد (WP,WDG,DF,SP,DS,...) فرموله می شوند (برخی از آفت کش ها نیز به شکل گاز فرموله می شوند که به جهت اندک بودن آنها در این مقوله از آن صرفنظر می کنیم).

با توجه به استانداردهای اعلام شده، درصد ماده موثره آفت کش های فرموله شده مایع، عمدتا به دو صورت وزن به وزن (W/W) و (W/V) مشخص می شود. در حالیکه کلیه آفت کش های جامد به جهت ماهیت جامد بودنشان همواره بر پایه وزن به وزن (W/W) فرموله می شوند. عمده تکنیکال ها بصورت درصد وزن به وزن تولید و عرضه می شوند.

### **1- محاسبه مقدار تکنیکال مورد نیاز در تولید آفت کش های مایع بر پایه درصد وزن به حجم (W/V)**

برای بدست آوردن مقدار وزن تکنیکال لازم (W1) جهت ساخت 100 لیتر محصول فرموله شده از پارامترها و معادلات زیر استفاده می کنیم :

A1: درصد آفت کش فرموله شده بر پایه وزن به حجم (W/V)

A2: درصد خلوص تکنیکال (ماده موثره)

معادله 1-1:

$$W1 = 100 \times \frac{A1}{A2}$$

پس از محاسبه و به دست آوردن مقدار وزن تکنیکال (W1)، مقدار لازم را برداشته، ابتدا در مقداری حلال (عمدتا آب و زایلین و ...) حل می نماییم. امولسیفایر و مواد همراه لازم را به آن اضافه نموده و در نهایت با حلال مربوطه به حجم 100 لیتر (یا در آزمایشگاه به حجم 100 میلی لیتر) می رسانیم.

\* با بدست آوردن مقدار W1 از معادله فوق، با استفاده از معادله زیر می توان مقدار تکنیکال لازم برای تولید حجم مشخصی از آفت کش فرموله شده (V) را محاسبه نمود :

معادله 1-2:

$$W = \frac{V \times A1}{A2}$$

W: وزن تکنیکال لازم برای تولید مقدار V لیتر محصول آفت کش فرموله شده

V: حجمی از آفت کش فرموله شده که میخواهیم تولید کنیم (لیتر)

A1: درصد آفت کش فرموله شده بر پایه وزن به حجم (W/V)

A2: درصد خلوص تکنیکال (ماده موثره)

\* با استفاده از فرمول کلی زیر می توان مقدار آفت کش فرموله شده V (بر حسب لیتر) از مقدار W2 کیلوگرم تکنیکال را محاسبه نمود :

معادله 1-3:

$$V = \frac{W2 \times A2}{A1}$$

W1: مقدار وزن تکنیکال لازم جهت ساخت 100 لیتر محصول فرموله شده (کیلوگرم)

W2: وزن تکنیکال مورد نیاز (کیلوگرم)

V: حجم آفت کش فرموله شده با استفاده از مقدار تکنیکال موجود (لیتر یا میلی لیتر)

مثال 1 : مقدار 1000 کیلوگرم تکنیکال دلتامترین 98/5٪ موجود می باشد. چند لیتر آفت کش فرموله شده EC، 2/5٪ W/V، می توان تولید نمود؟

با استفاده از معادله 1-3 داریم :

$$V = \frac{1000 \times 98.5}{2.5} = 39400 \text{ Lit}$$

مثال 2 : میخواهیم 1000 لیتر آفت کش دلتامترین EC، 2/5٪ W/V تولید نماییم. چه مقدار تکنیکال 98/5٪ مورد نیاز است ؟

با استفاده از معادله 1-2 داریم :

$$W = \frac{1000 \times 2.5}{98.5} = 25.3 \text{ Kg}$$

## 2 - محاسبه مقدار تکنیکال مورد نیاز در تولید آفت کش های مایع بر پایه درصد وزن

به وزن (W/W)

در محاسبه مقدار تکنیکال مورد نیاز در تولید آفت کش مایع بر پایه وزن به وزن (W/W) همانند روش وزن به حجم عمل کرده با این تفاوت که چون سموم مایع بر پایه واحد حجم ( لیتر) تهیه و عرضه می شوند لذا می بایست مقدار عدد دانسیته (d) را در محاسبه دخیل نمود. به اینصورت که عدد بدست آمده از مقدار تکنیکال لازم را در عدد دانسیته آفت کش فرموله شده ضرب نمود تا تبدیل به پایه درصد وزن به حجم ( W/V ) گردد :

W1: مقدار وزن تکنیکال لازم جهت ساخت 100 کیلوگرم محصول فرموله شده (کیلوگرم)

W2: وزن تکنیکال مورد نیاز (کیلوگرم) برای ساخت V2 از آفت کش فرموله شده

V: حجمی از آفت کش فرموله شده که میخواهیم تولید کنیم (لیتر)

A1: درصد آفت کش فرموله شده بر پایه وزن به وزن (W/W)

A2: درصد خلوص تکنیکال (ماده موثره)

d : دانسیته آفت کش فرموله شده (Kg/Lit)

$$W1 = 100 \times \frac{A1}{A2}$$

پس از محاسبه و به دست آوردن مقدار وزن تکنیکال ( W<sub>1</sub> )، مقدار لازم را برداشته، ابتدا در مقداری حلال ( عمدتاً آب و زایلین و ...) حل می نماییم. امولسیفایر و مواد همراه لازم را به آن اضافه نموده و در نهایت با حلال مربوطه به وزن 100 کیلوگرم ( یا در آزمایشگاه به وزن 100 گرم) می رسانیم. جهت بدست آوردن مقدار حجم (لیتر) این محصول، در نهایت مقدار آنرا بر عدد دانسیته تقسیم می نماییم.

بطور مثال از مقدار تکنیکال موجود W<sub>2</sub> ، چند لیتر می توان آفت کش فرموله شده تولید نمود؟  
به راحتی می توان مقدار لیتر آفت کش تولید شونده را از فرمول کلی زیر محاسبه نمود :

معادله 1-4:

$$V = \frac{w2 \times A2}{A1 \times d}$$

و مثال دیگر: می خواهیم مقدار  $V$  لیتر آفت کش با درصد فرمولاسیون  $A1$  و بصورت  $W/W$  تولید نماییم. چه مقدار تکنیکال لازم داریم :

معادله 1-5 :

$$W2 = \frac{V \times A1 \times d}{A2}$$

مثال 3 : مقدار 1000 کیلوگرم تکنیکال سایپرترین 94٪ موجود می باشد. چند لیتر آفت کش فرموله شده EC، 40٪  $W/W$ ، می توان تولید نمود؟ دانسیته محصول فرموله شده برابر  $1/02$  Kg/Lit می باشد.

با استفاده از معادله 1-4 داریم :

$$V = \frac{1000 \times 94}{40 \times 1.02} = 2303.9 \text{ Lit}$$

مثال 4 : جهت تولید و فرمولاسیون مقدار 1000 لیتر آفت کش سایپرترین EC، 40٪  $w/w$  چه مقدار تکنیکال 94٪ مورد نیاز است؟ دانسیته محصول فرموله شده برابر  $1/02$  Kg/Lit می باشد.

با استفاده از معادله 1-5 داریم :

$$W2 = \frac{1000 \times 40 \times 1.02}{94} = 434.04 \text{ Kg}$$

### 3- محاسبه مقدار تکنیکال مورد نیاز در تولید آفت کش های جامد

همانطور که در مقدمه ذکر شد، آفت کش های جامد همگی بر پایه درصد وزن به وزن (W/W) فرموله و تولید می شوند.

W: وزن تکنیکال مورد نیاز (کیلوگرم)

P: وزن آفت کش فرموله شده که می خواهیم تولید کنیم (کیلوگرم)

A1: درصد آفت کش فرموله شده بر پایه وزن به وزن (W/W)

A2: درصد خلوص تکنیکال (ماده موثره)

معادله 1-6:

$$W = \frac{P \times A1}{A2}$$

مثال: برای تولید 1000 کیلوگرم آفت کش تیبوکونازول 2٪، DS چه مقدار تکنیکال 97٪ مورد نیاز است؟

با استفاده از معادله 1-4 داریم:

$$W = \frac{1000 \times 2}{97} = 20.6 \text{ Kg}$$

نکته:

حداکثر مقدار تکنیکال وارداتی و یا سنتز داخلی برای تولید آزمایشی انواع فرمولاسیون سموم مایع و جامد ۵۰۰ (لیتر/کیلوگرم) می باشد.