

のないことより考えると多収への道は単位面積当りの莢数の確保にあることになるが、収量はこの様に期待値に達しないことは結局前にも述べた様に密植条件では越冬体制に無理が生じ、欠株を多く出すことと、株間の競合により生育の不均一性が増収を阻止して居る原因の様に思われる。

#### 4. 総 括

栽植様式及び肥料の増施によって菜種の諸形態に異なる変化を及ぼし、またそれが品種間による差異を合せて検討した。

栽植様式を変え密度を高めるには畦巾・株間の2つの移動があるが両品種とも株間を狭めると単位面積当りの

莢数は増加する。しかし畦巾についてはアサヒは60cm程度が適当で、チサヤはアサヒより若干狭い畦巾でも耐える傾向にあった。また深耕増肥によって密植区の単位面積当りの莢数は増加するが、子実収量はこれに伴わなかった。この点は非常に重要なことで、特に積雪地帯において密植された場合ズイ部の伸長度が大となり、且つまた株間の競合による生育の不均一性も手伝って越冬体制が非常に不安定になって来る。このことが収穫株率の低下を来し、収量が期待通り上昇しない一因ともなっている様である。

従って積雪地帯の機械化栽培を行なう場合には栽植密度と同時に安定して越冬体制を確立する方策の研究が大切と思われる。

## 砂丘地における Sprinkler (自動回転式散水器) による灌漑方法について

若 松 幸 夫

(山形県農試砂丘分場)

砂丘地の開発や砂丘地帯の園芸作物には灌漑はほとんど必須条件でその効果は極めて大きい。しかし、これらの地帯では保水能力が小さく透水性能力が大きいので畦間灌漑は採用し難く、砂丘地帯の灌漑は Sprinkler による散水灌漑が妥当と考えられる。

ところで畑地灌漑がよいことがわかっていながら実施上の障碍になるのは、その施設に多額の経費のかかることであるので、最少の設備で最大の効果をあげる工夫がなされなければならない。

それには灌漑水を有効に利用すること、灌漑の効果を充分発揮出来るような栽培法を確立することが重要と考えるが、ここでは Sprinkler そのものの基礎的に重要性があると考えられる Pipe line と Sprinkler の間隔、Sprinkler の灌漑効率並びに損失について実験を行なったので報告する。

### 1. 実 験 方 法

1. 水源として当場内の既設の井戸を利用し、タービンポンプで水槽に導入し、可搬式トーハツポンプ(出力6.5馬力、1,400回転)で揚水した。

2. 散水分布は径20cm、高さ15cmのブリキ製円筒を用い、これを Sprinkler を中心に直角な二つの軸上に

Sprinkler の支配面積を完全に覆うように基盤上に2米毎に配置し、散水量を測定した。圧力は Sprinkler とポンプのところを調査した。なお、散水試験中には気象因子の測定を行なった。

### 2. 調査結果並びに考察

#### 1. Pipe line と Sprinkler 間隔と均等性

散水の分布は当然散水円の重ね方によって異なってくるもので、大体無風の場合は Sprinkler の間隔は略々その半径に等しくとるのが普通である。しかし、風があると散水される面積が円形でなくて楕円形となるので風に直角の方向の間隔をせまくとするのが普通である。

最も均質な散布を行なうためには散水器の間隔を如何にすべきかを分析するために一群の散水器による散布の均等性を調べる目的でその間隔を標準通りに一方向12m 他方向18mとして散布図型を重複させ、各方向に2mの間隔の点で散水量をその水深によって測定した。

4個の Sprinkler がそれぞれ正味の支配面積の散水を行なったものが互に重複し合っただけの結果である散布図型を比較し、各種の散水器の間隔の変化が水の散布に如何に影響するかを解明するために均等性の指標となる数学的表現が必要であるので、このために均等係数

(Cu) と称する表現法を利用した。

均等係数の算出方式は下記の式によった。

$$\text{すなわち, } Cu = 100 \left(1.0 - \frac{\sum x}{mn}\right)$$

ここに  $x$  は各散水深の観測値の平均値  $m$  よりの偏差であり、 $n$  は観測数である。

完全に均等に分布されるならば  $Cu=100$  で表わされ均等係数が悪くなれば、この百分率は低下する。平均水深及び均等係数は風速の影響もあるが、その時の湿度にかなり影響し一旦散水されても蒸発する量がかかなりあるものと思われる。

以上の試験から少なくとも均等係数が70%以上の数値を与えるよう Sprinkler の配置を決定すべきと考える。

次に実験結果をみると第1表、第2表の如く、Rain Bird No.30 (U.S.A製) は84.4%、日本製K No.40 では78%であり、砂丘地においても12m×18mの配置で適当と考えられる。

しかしながら、砂丘地は防風林に囲まれている関係上風の方向は常に一定方向に吹かず時々変化するので前述した如く18m×12mの組合せよりも、むしろ16m×16mの正方形にした方が適切ではなかろうかと考え、図上で組合せ均等係数を算出したが、Rain Bird No.30はほぼ同じ結果を示したが、日本製では16m×16mの方がすぐれた。

これは Sprinkler 自体の構造、特に回転速度に影響されるところが大きいと思われるが、更に検討する必要がある。

## 2. Sprinkler の散水効率並びに損失について

実際に散布されるまでにかんがりのロスが考えられる。

すなわち、風により空気中に飛散される水量や蒸発量である。

Sprinkler のノズルから直接噴射される量と実際地上に散布された量との差が損失量と考えられる。しかし、一旦地上のブリキ缶に落下した水の蒸発量はこの損失水量に含まれていないから本試験においては、蒸発量はこの損失水量に含まれていない。従って蒸発量を測定するためブリキ缶に注水し、この蒸発量を測定し、その蒸発量を加えることにより実際に地上に落下した散水量とみなし灌漑効率を算出した。

すなわち、今時間当りのノズルからの噴出量を  $Q$  とし1個のブリキ缶が支配する面積に落下した時間当りの散水量を  $q$  とし、ブリキ缶の時間当りの蒸発量を  $q'$  とすれば散水効率  $Je$  は  $Je=100 \left(1.0 - \frac{\sum q' + q}{Q}\right)$  となる。

昨夏の実験についてはRain Bird No.30では84%、日本製K No.40で84.6%の結果を得、大体15%前後の損失が認められた。

散水中のロスについては、高風速になると霧状になって飛散し、地表において測定し得る量に達しないし、測定区以外に飛散したものも土壌を湿する程度にならないから完全な損失となる。

この損失は水圧によっても影響を受け、高圧になると非常に細かい粒となって広い面積に散布されるから損失は増大する。

従って風の強い時は作物に被害を与えない程度に水滴を大きくした方が有利とみなされる。換言すれば、すなわちある程度水圧を落した方が有利である。

その他、気温等の影響もみられるが、総ゆる損失に影響

第1表. 散水効率並びに均等係数, その他 (Rain Bird No.30)

| 月日   | 灌 漑 時 刻     | 気温   | 湿度   | 風 速   | 風向 | 雲量 | R.P.M | E     | 散水<br>効率 | 均 等 係 数     |             | Sprinkler<br>庄 力 |
|------|-------------|------|------|-------|----|----|-------|-------|----------|-------------|-------------|------------------|
|      |             |      |      |       |    |    |       |       |          | 18m<br>×12m | 16m<br>×16m |                  |
|      |             | °C   | %    | m/sec |    |    |       |       | %        | %           | %           | kg               |
| 7.30 | 7.40~8.40   | 26.2 | 83   | 1.002 | NW | 10 | 1.09  | 0.086 | 81.1     | 85.6        | 83.7        | 2.8              |
| 8.12 | 7.40~8.40   | 26.9 | 79   | 2.56  | SE | 0  | 1.20  | 0.287 | 73.9     | 73.0        | 80.3        | 2.8              |
| 8.7  | 13.45~14.45 | 24.7 | 83   | 0.833 | N  | 10 | 1.15  | 0.032 | 78.7     | 86.0        | 84.2        | 2.8              |
| 8.13 | 13.50~14.50 | 27.4 | 81   | 1.08  | SW | 0  | 1.22  | 0.159 | 94.0     | 86.6        | 84.7        | 2.8              |
| 8.7  | 10.20~11.20 | 25.0 | 77   | 0.31  | SE | 7  | 1.11  | 0.197 | 95.6     | 86.6        | 84.4        | 2.8              |
| 8.8  | 10.10~11.10 | 25.9 | 80   | 1.50  | NE | 8  | 1.19  | 0.197 | 84.4     | 86.5        | 84.1        | 2.8              |
| 8.8  | 15.30~16.30 | 25.4 | 88   | 0.33  | N  | 10 | 1.19  | 0.08  | 88.1     | 83.0        | 80.4        | 2.8              |
| 8.9  | 13.45~14.45 | 25.2 | 87   | 0.86  | NW | 10 | 1.19  | 0.159 | 85.6     | 86.4        | 77.4        | 2.8              |
| 8.10 | 7.50~8.50   | 24.1 | 85   | 0.83  | NE | 10 | 1.20  | 0.102 | 87.7     | 84.6        | 82.3        | 2.8              |
| 8.10 | 9.15~10.15  | 24.8 | 81   | 1.42  | NW | 7  | 1.21  | 0.111 | 74.1     | 83.8        | 81.9        | 2.8              |
| 8.12 | 13.30~14.30 | 31.1 | 60   | 1.81  | NE | 0  | 1.21  | 0.682 | 82.6     | 81.1        | 81.8        | 2.8              |
| 8.13 | 7.50~8.50   | 26.6 | 79   | 0.417 | SE | 0  | 1.21  | 0.223 | 82.5     | 86.0        | 83.1        | 2.8              |
| 8.22 | 7.45~8.45   | 30.8 | 63   | 0.722 | NE | 1  | 1.11  | 0.271 | 84.5     | 85.9        | 83.9        | 2.8              |
| 8.30 | 8.00~9.00   | 23.6 | 72   | 0.688 | SE | 1  | 1.11  | 0.318 | 87.0     | 86.2        | 84.5        | 2.8              |
| 8.30 | 13.40~14.40 | 25.5 | 59   | 0.75  | NE | 1  | 1.22  | 0.318 | 80.3     | 85.9        | 86.7        | 2.8              |
| 平均   |             | 26.2 | 77.1 | 1.00  |    |    | 1.17  |       | 84.0     | 84.4        | 82.8        |                  |

第2表. 散水効率並びに均等係数, その他 (日本製 K No.40)

| 月日   | 灌 溉 時 刻     | 気温   | 湿度   | 風 速   | 風向 | 雲量 | R.P.M | E     | 散水<br>効率 | 均 等 係 数     |             | Splinkler<br>圧 力 |
|------|-------------|------|------|-------|----|----|-------|-------|----------|-------------|-------------|------------------|
|      |             |      |      |       |    |    |       |       |          | 18m<br>×12m | 16m<br>×16m |                  |
|      |             | °C   | %    | m/sec |    |    |       | %     | %        | %           | %           | kg               |
| 7.26 | 13.40~14.40 | 26.3 | 70   | 2.0   | NE | 6  | —     | 0.411 | 85.3     | 74.8        | 82.4        | 2.8              |
| 7.27 | 7.45~8.45   | 26.8 | 67   | 1.33  | NE | 2  | —     | 0.235 | 86.0     | 77.2        | 83.4        | 2.8              |
| 7.29 | 7.50~8.50   | 27.6 | 74   | 0.198 | SE | 7  | —     | 0.254 | 81.9     | 85.1        | 86.5        | 2.8              |
| 7.29 | 13.30~14.30 | 29.0 | 74   | 1.53  | W  | 1  | —     | 0.494 | 75.5     | 74.2        | 79.0        | 2.8              |
| 8.3  | 9.45~10.45  | 25.5 | 79   | 2.11  | NW | 10 | 1.02  | 0.5   | 78.5     | 71.3        | 77.6        | 2.8              |
| 8.5  | 8.00~9.00   | 27.3 | 74   | 2.33  | SE | 0  | 1.02  | 0.4   | 83.5     | 73.2        | 82.8        | 2.8              |
| 8.6  | 7.55~8.55   | 25.8 | 86   | 0.47  | W  | 8  | 1.00  | 0.13  | 84.0     | 83.4        | 85.0        | 2.8              |
| 8.16 | 13.30~14.30 | 27.3 | 78   | 1.56  | NW | 3  | 0.98  | 0.33  | 85.6     | 73.6        | 80.3        | 2.8              |
| 8.15 | 9.20~10.20  | 24.7 | 66   | 0     | NW | 7  | 0.94  | 0.29  | 86.2     | 79.9        | 82.5        | 2.8              |
| 8.16 | 14.25~15.25 | 26.9 | 68   | 1.32  | N  | 1  | 0.98  | 0.22  | 86.1     | 72.7        | 78.1        | 2.8              |
| 8.17 | 7.40~8.40   | 23.4 | 82   | 0.89  | NE | 9  | 0.95  | 0.16  | 91.4     | 87.5        | 88.4        | 2.8              |
| 8.21 | 13.30~14.30 | 33.6 | 55   | 0.43  | W  | 1  | 0.95  | 0.47  | 77.5     | 80.1        | 81.7        | 3.8              |
| 8.21 | 17.50~18.50 | 30.3 | 69   | 0.51  | NE | 0  | 0.95  | 0.09  | 91.8     | 82.9        | 87.9        | 3.8              |
| 8.22 | 4.15~5.15   | 24.8 | 81   | 0.01  | SE | 0  | 0.98  | 0.02  | 94.3     | 81.2        | 86.1        | 3.8              |
| 8.29 | 14.00~15.00 | 23.5 | 66   | 1.78  | NW | 9  | 0.98  | 0.37  | 82.9     | 68.0        | 81.5        | 3.8              |
| 平均   |             | 26.8 | 72.6 | 1.09  |    |    | 0.98  |       | 84.6     | 78.0        | 82.8        |                  |

響する要素は湿度の影響を受けることになり散水効率は湿度と正の相関を示した。

そこで散水時刻の理想の時間として夜間、早朝の湿度が高くしかもその時刻は風もほとんどないことから理想的と考えられる。

その実験として第2表の下段にある如く、8月21日の日中(13.30~14.30)・夕方(17.50~18.50)・早朝(4.15

~5.15)の3回に亘って散水効率・均等係数を調査した結果、散水効率では日中77.5%・夕方91.8%・早朝94.3%であり、均等係数(18m×12m)では日中80.1%・夕方82.9%・早朝86.2%でかなりの差が認められた。

しかしながら、実際に落花生・甘藷・大豆・露地メロンに日中と夕方及び早朝と灌漑時刻を変えて散水した場合には生育収量に及ぼす影響はみとめられなかった。

## 堆肥散布機の利用性能試験

月 舘 鉄 夫・守 屋 高 雄

川 村 五 郎・赤 松 トミエ

(東北農試)

### はじめに

堆肥の施用は地力の維持増進に果す役割りが大きい。しかし、堆肥の製造・運搬及び散布作業には多くの労力を要するので、これらの機械化による省力化は重要な課題であると考えられる。

本試験はまず堆肥散布機の性能を作業工程・作業精度及び牽引抵抗の面から検討し、利用法を明らかにしようとした。

### 1. 作業工程試験

#### 1. 試験方法

トラクタは、フォードソン・デキスタ(32PS)を供用

した。供試堆肥散布機の主要諸元は第1表に示した通りである。供試圃場は、東北農試経営部圃場(洪積火山灰土)で、小麦収穫跡地を前年秋耕した圃場100aを用いた。試験は1961年5月12~13日に行なった。堆肥は圃場

第1表. 堆肥散布機の主要諸元

| 型 式                     | グラウンド・ドライブ型 |
|-------------------------|-------------|
| 全 長 (cm)                | 517.0       |
| 全 巾 (cm)                | 180.0       |
| 全 高 (cm)                | 158.0       |
| 全 重 (kg)                | 678.6       |
| ホッパ容量 (m <sup>3</sup> ) | 1.4         |
| 動 輪 直 径 (cm)            | 93.0        |

注. 英国 Hart Agricultural Engineering Co.製