

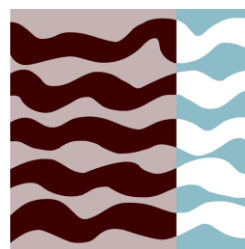
Bases de la producción vegetal

Tema V El viento y los cortavientos

Ingeniería agrónoma grado en hortofruticultura y jardinería

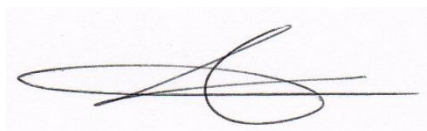


Universidad
Politécnica
de Cartagena



ETSIA
Cartagena

Jorge Cerezo Martínez



1. Introducción. Interés de la defensa contra el viento

El viento, como factor integrante del clima de una región, ejerce una influencia notable sobre el desarrollo de los cultivos y, en determinados casos, sobre las condiciones de utilización de suelos agrícolas. La actividad agrícola y el desarrollo vegetal son seriamente comprometidos por la acción de la velocidad del aire en cuanto deja de ser una brisa agradable y se convierte en viento más o menos intenso.

Parece oportuno caracterizar el grado y efecto de los vientos a partir de la velocidad dada por los anemómetros. La escala de Beaufort (Fig. 1.) y Lorente (Fig. 2.) puede servir de referencia para esta caracterización.

Debido a la energía cinética del aire en movimiento, el viento ejerce una presión sobre los cuerpos que encuentra en su trayectoria. Esta presión depende de su velocidad y de la forma más o menos aerodinámica del cuerpo en cuestión. En cuanto el viento supera el grado 2 en la escala Beaufort y adquiere una frecuencia importante, es fácil observar cómo en las distintas regiones agrícolas resulta interesante proceder a la realización de algunas estructuras que actúen como defensas para los cultivos (setos, cortavientos, barreras, etc.). En algunas ocasiones este efecto protector beneficioso puede ocasionar efectos negativos:

- Ocupan superficie potencialmente cultivable
- Disminuye la radiación sobre el cultivo próximo al cortavientos.
- Competencia por agua y nutrientes
- Refugio de algunas plagas

Grado	Velocidad en		Efecto en		Altura de las olas en metros
	m/seg	Km/h	Tierra	Mar	
0	0-0,29	0-1	El humo sube vertical	Como un espejo	0,0
1	0,3-1,5	1-5	El humo se inclina	Rizos sin espuma	0,1
2	1,6-3,3	6-11	Mueve las hojas de árboles	Olitas: crestas cristalinas	0,2
3	3,4-5,4	12-19	Agita hojas de árboles	Olitas: crestas rompientes	0,6
4	5,5-7,9	20-28	Agita hojas de árboles	Olitas creciendo: cabrileo	1
5	8,0-10,7	29-38	Mueve los arbolitos	Olas medianas: Alguna salpicadura	2
6	10,8-13,8	39-49	Mueve ramas grandes	Olas grandes: frecuentes salpicaduras	3
7	13,9-17,1	50-61	Mueve árboles	Mar creciente: el viento arrastra la espuma	4
8	17,2-20,7	62-74	Desgaja ramas	Olas alargadas: torbellinos de salpicadura	5,5
9	20,8-24,4	75-88	Destroza chimeneas	Olas grandes: crestas rompen en rollos	7
10	24,5-28,4	89-102	Arranca árboles	Olas muy grandes: crestas en penacho, poca visibilidad	9
11	28,5-32,6	103-117	Grandes destrozos	Olas altísimas: todo el mar espumoso	11,5
12	>32,7	>118	Huracán importante	Aire lleno de espuma: visibilidad reducidísima	14

Fig. 1.- Escala de Beaufort

Grado de la escala Beaufort	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Presión: Kg/m ²	0	0,01	0,4	1,3	3	6	11	17	26	37	50	67	>80

Fig. 2.- Escala Lorente

La frecuencia con que presentan vientos de diferentes direcciones se representa por la llamada *rosa de los vientos*. Analizando las rosas de vientos de las regiones españolas se observa que en algunas de ellas, aparecen vientos muy frecuentes que, en cierta forma, caracterizan, incluso, el clima en algunas de las estaciones del año y que, sin ningún género de dudas, ejercen una influencia fundamental en su agricultura. Los vientos más frecuentes de la Península Ibérica son:

- Mistral: Sur de Francia
- Cierzo: Valle del Ebro
- Levante: Cádiz
- Tramontana: Costa brava

2. Acción del viento

La acción del viento puede ser de orden físico, químico y biológico. En cada caso puede comprobarse cómo se manifiesta en aspectos diferentes:

• Acción física

- Ejerce una acción *deseicante* sobre el suelo y sobre los cultivos al activar los procesos de evaporación y transpiración. En consecuencia, representa un factor negativo en los balances de humedad del suelo y en la economía del agua para la planta.
- Remueve las capas de aire de la biosfera *homogeneizando* su composición y su temperatura.
- El desplazamiento de masas de aire frío puede provocar el enfriamiento del ambiente y de la planta: *heladas de advención*.
- Pueden despejar la atmósfera por un efecto de barrido de nieblas y brumas.
- Al impedir la estratificación del aire frío y, como consecuencia, la inversión de temperaturas, *reduce el riesgo de heladas de radiación*.
- Actuando sobre grandes superficies de terreno desprovisto de vegetación o de sus residuos, manifiesta una *acción erosiva* que suele resultar más desastrosa en los suelos labrados y en las épocas de sequía.
- La *acción mecánica* sobre la vegetación se manifiesta en:
 - a) Modificación del porte de las plantas y de la fisonomía del paisaje: Al limitar el crecimiento en altura, provocar la inclinación de los vegetales en el sentido de los vientos dominantes y reducir la ramificación tanto en el plano perpendicular a la dirección del viento como en la cara de barlovento, da lugar a la formación de típicos paisajes anemomórficos, característicos de las regiones muy ventiladas (Fig. 3.).

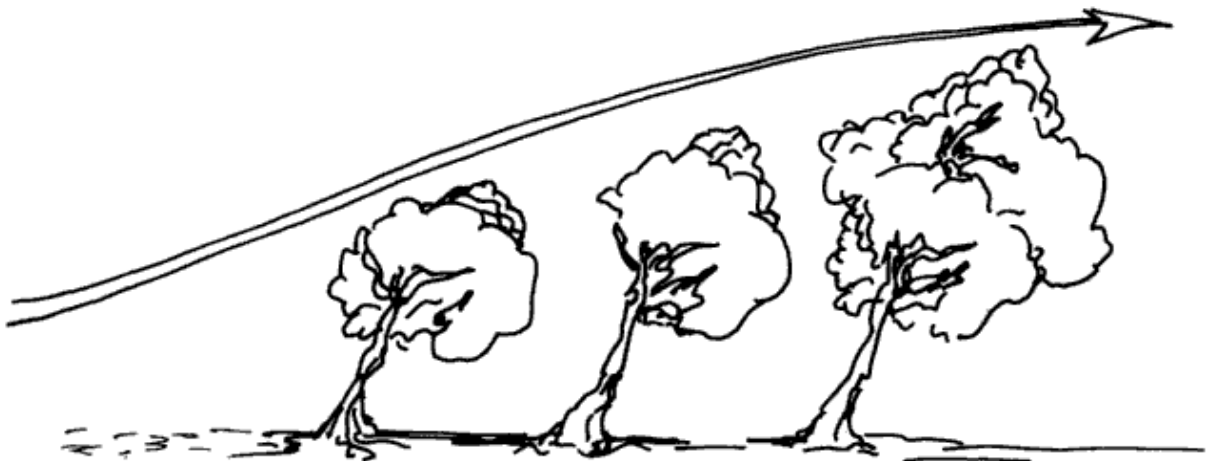


Fig. 3.- Paisaje anemomórfico

- b) Daños mecánicos: Que provocan el desgarramiento de hojas, caída de flores, marcado y caída de frutos, rotura de ramas, vuelco y rotura de tallos y troncos, etc.
- Entorpecimiento de determinadas labores y operaciones de cultivo:
 - a) Laboreo, especialmente en los casos en que se desea obtener tierra fina.
 - b) Distribución de fertilizantes pulverulentos.
 - c) Tratamientos fitosanitarios por espolvoreo o por pulverización.
 - d) Aplicación de riego por aspersión: A partir de una determinada velocidad de viento, el agua distribuida por los aspersores se reparte dificultosamente. En general, se admite que vientos de velocidad superior a 4 m/seg representan una inconveniente en este sentido.
- **Acción química**
 - Los vientos que actúan en las zonas costeras *arrastran sales* (sal cíclica) que, al depositarse sobre la vegetación, puede ocasionar quemaduras en los órganos más sensibles o producir efectos de toxicidad al depositarse en las hojas.
- **Acción biológica**
 1. Efectos desfavorables
 - Activa la transpiración, pudiendo ocasionar desequilibrios entre ésta y la absorción radicular. En unos casos acentuará el proceso de *marchitez* y, en otros, originará el arrugamiento del fruto, semillas, etc. Esta última acción es conocida como *asurado fisiológico*.
 - Si para defenderse de una transpiración excesiva, la planta reduce la apertura de estomas o llega, incluso, a cerrarlos totalmente, se producirá una notable *reducción de la actividad fotosintética*
 - Las heridas producidas por la rotura de ramas son puntos propicios para la penetración de plagas y la transmisión de enfermedades.
 - En otros casos, el viento *transporta polen* a distancias considerables, provocando fecundaciones incontroladas. La conservación de la pureza varietal de las especies de cultivo obliga a un control riguroso mediante el aislamiento de parcelas cultivadas para producir semillas.
 - En ocasiones, el viento dificulta el vuelo de los insectos e *impide la fecundación* de flores (entomogamia). Con vientos de 10km/h se manifiesta este efecto, que se agrava totalmente a partir de los 20Km/h.
 - El *transporte* de semillas u órganos de propagación vegetativa, así como de esporas, huevos, larvas, insectos, etc., contribuye a la *dispersión y proliferación* de malas hierbas, plagas y enfermedades.
 2. Efectos favorables
 - Para las especies alógamas, el viento facilita la fecundación: *anemogámia*.
 - En algunos casos puede ser un elemento propicio para determinar una zona de cultivo: así ocurre con la patata de siembra, donde los pulgones son un temible enemigo al actuar como vectores de determinadas virosis. A vientos mayores de 6Km/h arrastran los pulgones y reducen este riesgo.

- **Cortavientos**

Son estructuras que oponiéndose a la acción del viento son capaces de reducir su velocidad o cambiar su dirección.

- Naturaleza del cortavientos

Podemos incorporar setos inertes, formados por material vegetal (cañizo, zarzos,...) o mineral (muros). O por el contrario incorporar setos vivos, formados, o bien, por arbusto de porte bajo, o bien, por barreras de cortaviento formadas por especies forestales de gran porte.

- Permeabilidad

Se clasificarán según el porcentaje de poros:

- Abiertos: Superficie de huecos superior al 75%
- Semidensos: Superficie de huecos entre 50-75%
- Densos o impermeables: Superficie de huecos entre 25-50%
- Muy densos: < 25%

- Estructura

Distribución de espacios cerrados y huecos:

- Informe
- Densos en la parte baja. Abiertos en la parte alta.
- Abiertos en la parte baja. Densos en la parte alta.

- Eficacia

Se busca una relación entre la altura, estructura y permeabilidad:

- Seto informe, semipermeable y de altura 1 H: Su acción se deja sentir en un entorno a 10H, barlovento, hasta 30H a sotavento.
- Seto impermeable: Su efecto de frontón origina torbellinos, remonta el contraviento y desciende.

La reducción de la velocidad del viento depende de la permeabilidad del cortaviento:

- En setos permeables, la velocidad del viento se reduce a niveles del 40-50% respecto a la de campo libre, su acción es poco significativa a distancias de 15-20H.
- En setos impermeables, la velocidad se frena significativamente hasta 30H, pero se producen formaciones de torbellinos.
- En semipermeables, reducción del 50-70%, y su acción se manifiesta para >20H, en estos casos se aconseja un nivel de porosidad de entre 40-60%.

- **Establecimiento de cortavientos**

A continuación se exponen las principales directrices para el establecimiento de cortavientos:

- Espaciamiento

De acuerdo con las consideraciones hechas en el apartado anterior, pueden recomendarse los siguientes espaciamientos entre líneas consecutivas de cortavientos:

- Semipermeable: Distancia variable entre 15 y 20 veces su altura.
- Abiertos e impermeables: Distancias de 6 a 10 veces su altura.

- Orientación

Una vez conocida la rosa de los vientos, la orientación preferente de los cortavientos será perpendicular a los vientos más frecuentes o más peligrosos. En los casos en que no coincidan ambos

tipos de vientos se puede ir girando la dirección del cortaviento, teniendo presente que éste sigue presentando una eficacia aceptable hasta que su dirección forme un ángulo inferior a 30° con la perpendicular a los vientos que se trata de defender.

3. Microclima en la zona protegida

- **Balance de radiación**

Tanto la radiación solar como R_m se ven reducidas en la zona sombreada por el cortaviento, aunque no es importante en los cultivos orientados al N/S ya que se produce un sombreado muy pequeño a medio día solar. En orientaciones E/O la reducción de la radiación es importante en la cara norte del cortavientos. Más allá de 1-2H no habrá efecto de sombreado.

- **Temperatura del aire (T_a)**

La temperatura del aire es mayor en una zona protegida en días claros debido a la reducción del transporte turbulento del calor sensible generado a la altura del cultivo. Por la noche es invertido el efecto. Mayor frío en las zonas protegidas resultando noches heladas.

- **Humedad**

La presión de vapor del agua aumenta durante el día en la zona protegida, el agua evapotranspirada se transporta con mayor dificultad. Durante la noche la presión de vapor del agua también será mayor y en noches con presiones de vapor invertidas las bajas temperaturas ocasionarán mayor deposición de rocío sobre el cultivo en las zonas protegidas.

- **Concentración de CO_2**

La reducción de la turbulencia debe suponer un suministro lento de CO_2 , y como consecuencia una reducción de la fotosíntesis.

- **Evapotranspiración**

En condiciones de adecuado suministro hídrico y menor viento se utilizan las ecuaciones de Penman-Monteith, en condiciones de limitación hídrica la simulación es más compleja.

- **Fotosíntesis y eficacia en el uso del agua**

El crecimiento y rendimiento mejoran cuando un cultivo es protegido por un cortavientos, su fotosíntesis es mayor pues el incremento de CO_2 entre la atmósfera y el cultivo compensa el efecto de la disminución de CO_2 .

El cortavientos mejora la eficiencia en el uso del agua (producción por unidad de agua evapotranspirada), la evapotranspiración disminuye y los flujos de CO_2 apenas son afectados.

Aumenta también la conductancia (peso relativo de la disminución del viento es mayor que el del aumento de la conductancia estomática) en formas protegidas favorece la entrada de CO_2 .

4. Bibliografía

- Pedro Urbano Terrón. 2ª Edición 2001, grupo Mundi Prensa; Tratado de fitotecnia general. 131-142 p.
- Pablo Melgarejo Moreno. 1ª Edición 2000. Tratado de fruticultura para zonas áridas y semiáridas, volumen 1, grupo Mundi Prensa.