



ANÁLISIS DE *INPUTS*

Secano ecológico en clima semiárido

Jesús de Torres
EUITA. INEA. Valladolid

La agricultura de secano es objeto de análisis y experimentación desde el año 2000 en la finca “Coto Bajo de Matallana” en base a un convenio entra la Diputación de Valladolid y la Escuela de Ingeniería Técnica Agrícola INEA de Valladolid. Desde el año 2003 la finca produce en ecológico y alberga diversos ensayos de variedades, técnicas de siembra y fertilización. La experiencia acumulada en este tiempo ha supuesto una pequeña “revolución” en las concepciones de los que nos dedicamos a ello. A continuación se exponen los fundamentos y elementos prácticos principales de este modo de entender la actividad agrícola que gana adeptos cada año y que con toda probabilidad va a tener un crecimiento exponencial en la próxima década.

Cuando se habla de Agricultura Ecológica (AE), el consumidor suele entenderla de forma más o menos precisa como la producción de hortalizas libres de residuos tóxicos a elevados precios por sus reducidas producciones. El agricultor puede pensar algo parecido añadiendo además la creencia de que se trata de un sistema poco contrastado e inseguro que supone una especie de vuelta atrás, renunciando a las ventajas del progreso.

Pero desde el punto de vista agrícola la AE no es un mero sistema de producción en el que no se aportan biocidas ni abonos minerales de síntesis, es ante todo un cambio de perspectiva en la interacción del agricultor con la tierra, una forma alternativa de entender la agricultura.

Debe aceptarse en primer lugar que los gastos en los insumos habituales de la práctica agrícola convencional en nuestro secano apenas llegan a ser cubiertos, como media, por los rendimientos obtenidos, ya que se estima en 3000-3500 kg/ha la produc-

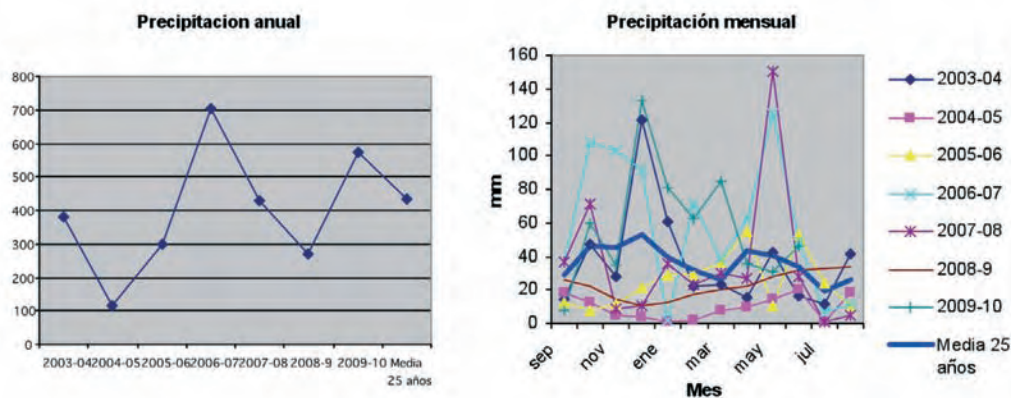
ción necesaria para llegar a un balance cero. Por tanto solo quedan como alternativas el abandono de la actividad agrícola, que se descarta, y la reducción radical de gastos. ¿Se pueden reducir gastos? Es evidente que sí. Fertilizantes, herbicidas y labores pueden ser fuentes decisivas de ahorro que cambien el balance económico de negativo a positivo. Estos aspectos se tratan a continuación.

Desde esta perspectiva, ¿cuáles son los elementos clave para entender la AE de secano en un ambiente semiárido como es el caso de la mayor parte de la Península Ibérica?

LA INFLUENCIA DEL CLIMA

El clima semiárido que reina en la mayor parte de España hace límite entre la zona templada de más al norte y las zonas áridas y desérticas del sur. Este carácter de zona de transición le hace muy impredecible, siendo esta una cualidad poco deseable para la actividad agrícola (Ver **Gráfico 1**).

GRÁFICO 1 / Precipitaciones registradas en los últimos siete años en la estación meteorológica de la finca Coto Bajo de Matallana



Las gráficas muestran las precipitaciones registradas durante los últimos siete años en la estación meteorológica de la finca Coto Bajo de Matallana, en el término de Villalba de los Alcores, en el límite entre la provincia de Valladolid y la de Palencia. Por un lado se puede ver como las precipitaciones anuales varían entre 100 y 700 mm, lo cual de por sí es ya problemático, pero lo es mucho más la aleatoriedad de la distribución de las lluvias a lo largo del año en las distintas campañas agrícolas. Esta estructura climática aporta años secos y muy secos, y otros que son secos agrónomicamente aunque las medias sean aceptables, todo lo cual reduce drásticamente las producciones medias interanuales, que no superan el equivalente a los 2500-3000 kg/ha de cereal en agricultura convencional. A este fenómeno Lacasta y colaboradores y otros autores le denominan techo o límite ambiental (Lacasta y Bello 1989), climático en este caso, que provoca que en estos lugares, aportes tecnológicos similares produzcan rendimientos muy inferiores a los de zonas geográficas con climas más benignos.

Pues bien, en sintonía con el tercer punto del "ideario" del agricultor ecológico reflejado en el cuadro, debemos entender estas características climáticas,

más que como una especie de "castigo divino", como un elemento estructural de nuestros agrosistemas y adaptar convenientemente nuestras prácticas a ello.

FERTILIZACIÓN

En torno a un 60% del gasto agrícola convencional lo constituyen los fertilizantes. Si, como ya se ha dicho, solo rara vez son aprovechados por el cultivo, eso significa dos cosas, que se está haciendo una inversión improductiva, y que seguramente se están contaminando los acuíferos. ¿Cómo se debe atender la fertilidad del suelo en estas condiciones?

► Factores que influyen

Descartados los fertilizantes minerales de síntesis, la fertilidad del suelo dependerá ahora de los siguientes condicionantes:

- **Inclusión de leguminosas en las rotaciones.** Como es sabido, los microorganismos del grupo de los rizobios, se asocian simbióticamente con las leguminosas formando nódulos en sus raíces en las cuales viven y aportando a la planta nitrógeno en forma de ión amonio en cantidades que pueden llegar a los 300 kg/ha. Este nitrógeno no solo es útil a

la propia leguminosa, sino que a través de los restos de cosecha enriquecen el suelo agrícola para el siguiente cultivo en la rotación.

- **Adición de la mayor cantidad posible de restos de cosecha.** La paja, aunque es pobre en nitrógeno y otros nutrientes contribuye a estructurar el suelo, y puede favorecer la actividad

nado con la cantidad de materia orgánica presente, de manera que casi se puede hacer una correlación directa entre uno y otro parámetro. En los climas semiáridos en los que se producen frecuentes alternancias de humedad y sequedad y grandes cambios de temperatura, se dan las condiciones ideales para que se oxide la materia orgánica (mineralización) y con ello el suelo pierda estructura y fertilidad. Como ya se ha dicho, la adición de restos de cosecha es el método principal para contrarrestar este efecto, pero la adición regular u ocasional de fertilizante orgánico, como puede ser el estiércol compostado de oveja, puede ser un elemento corrector útil a medio y largo plazo siempre que se cuiden otros factores que tienden a acelerar la mineralización.

- **Dependiendo del tipo de suelo se pueden producir carencias de fósforo.** Si se trata de suelos francos con pHs altos

// EL AGRICULTOR ECOLÓGICO NO TRATA DE ELIMINAR TODO LO PREEXISTENTE PARA IMPLANTAR SU CULTIVO, SINO QUE POR EL CONTRARIO, ENTIENDE QUE EL CULTIVO ESTÁ FUNDAMENTALMENTE SOSTENIDO POR LAS DINÁMICAS NATURALES //

de microorganismos fijadores de nitrógeno atmosférico pero en este caso de vida libre, denominados nitro fijadores diazotrofos. Su capacidad fijadora de nitrógeno es muy inferior a la de los rizobios, pero no despreciable. Añadida después de la siembra en cantidades de unos 4000 kg/ha, la paja también protege el suelo de la acción mecánica del agua de lluvia y disminuye la escorrentía, favoreciendo la infiltración.

- **Uno de los factores fundamentales de la fertilidad de un suelo es su nivel de estructuración,** el cual está muy relacio-

(8-8,5), muy corrientes en las mesetas, el fósforo estará seguramente presente en formas insolubles, y aunque los análisis den cantidades escasas de formas solubles es difícil que se produzcan carencias, dado que las plantas desarrollan toda una batería de sistemas de movilización de este elemento, tanto por sí mismas, expulsando por las raíces ácidos orgánicos y protones con los que liberan el fosfato de las sales de calcio y otros metales, como asociadas a bacterias rizosféricas, mediante unas moléculas llamadas fitasas, y a

hongos micorrícicos que amplían la capacidad de exploración de las raíces multiplicando su superficie de absorción (Hinsinger 2001; Marschner 2004). Si se trata de suelos ácidos y más aún si son arenosos, se pueden producir carencias que pueden ser compensadas con el estiércol compostado o incluso con la adición de roca natural fosfatada, permitida en la A E.

Existen evidencias suficientes como para saber que los nutrien-

tes pueden mantenerse en niveles estables a largo plazo en cultivos de secano si se cumplen los requerimientos de materia orgánica y estructuración del suelo incluso sin aportar fertilizantes orgánicos de tipo estiércol o compost. El más conocido es el llevado a cabo en una estación agrícola de Estados Unidos durante 100 años de rotación maíz-leguminosa en el que se estabilizaron los niveles de nitrógeno en 20ppm (Stevenson 1982).

“IDEARIO” DEL AGRICULTOR ECOLÓGICO

Entienden la agricultura basada en los siguientes aspectos:

- La AE considera el cultivo como parte de un ambiente complejo, de una realidad mayor llamada agroecosistema o agrosistema, que a su vez es parte de un todo mayor que es la biosfera.
- Así pues el agricultor ecológico no trata de eliminar todo lo preexistente para implantar su cultivo, sino que por el contrario, entienden que el cultivo está fundamentalmente sostenido por las dinámicas naturales.
- Por lo tanto trata en todo momento de entender dichas dinámicas orientando su labor a sostener o aumentar las sinergias, los movimientos cooperativos entre los componentes del agrosistema, ya sean plantas, cultivadas o no, animales de todo tipo, microorganismos, y los factores fisicoquímicos del suelo y el clima.
- A base de entendimiento afectivo se convierte en el que mejor comprende su finca, y desarrolla y aplica técnicas sostenibles recuperando conscientemente el poder de gestión sobre su entorno.

LABOREO

El laboreo en AE de secano tiende a ser de conservación, es decir, vertical y superficial. Los aperos de preferencia son el cultivador y la grada de discos ligera orientada muy en paralelo al sentido de la marcha para reducir el volteo. El arado de veredera se descarta por invertir los horizontes edáficos y por remover el suelo en exceso, con la reducción de materia orgánica y la desestructuración que conlleva. Este descarte supone un importante ahorro en combustible. Las labores habituales son escasas, un par de pases antes de la siembra, la propia siembra y la cosecha. En caso necesario se pueden dar más pases orientados al control de arvenses como se comentará a continuación.

CONTROL DE ARVENSES

Descartado el uso de herbicidas, el control se basa en los siguientes elementos de manejo:

- Las rotaciones son seguramente el elemento clave en el control de arvenses en AE. Alternando cultivos distintos se

modifican los patrones de competencia del cultivo con las arvenses, no permitiendo que ninguna especie se habitúe y se extienda. Distintos cultivos suponen también distintas fechas de siembra, lo que permite en caso de necesidad introducir un cultivo cuya siembra tardía permita disponer del tiempo necesario para realizar falsas siembras y controlar el banco de semillas (por ejemplo, girasol). La introducción en la rotación de forrajeras permanentes como el caso de la alfalfa o la esparceta, u otras anuales de siega temprana como algunas vezas, ejerce un gran control sobre el banco de semillas al impedir que las semillas arvenses maduren y se esparzan.

- La falsa siembra es preparar el lecho pero no sembrar a fin de favorecer el rebrote y controlarlo con un pase superficial.
- Por último hay que añadir que se han comprobado efectos positivos en el control de arvenses mediante el uso de cultivos con efectos alelopáticos como el centeno, el sorgo o el pasto del Sudán (Urbano et al 2006)

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Son escasas las plagas y enfermedades que afectan al secano semiárido. Las más nombradas los últimos años han sido el topillo, la nefasia, y en los años de más precipitación, algún hongo como el *Rynchosporium*. Las soluciones arbitradas por la agricultura convencional han resultado de una utilidad dudosa y con claros efectos “colaterales” sobre el medio ambiente y la salud humana. Véase si no este párrafo de un folleto divulgativo de un organismo público: “Deben tenerse en cuenta los efectos negativos de estos tratamientos (contra la nefasia) como son la destrucción de la fauna útil, la generación de residuos, la aparición de resistencias y la contaminación am-



Parcela de cebada en ecológico perteneciente al ensayo de variedades y técnicas de siembra que se ha llevado a cabo durante cinco años en la finca Coto Bajo de Matallana

biental, animal y humana. Sin embargo, son tratamientos eficaces, rentables y curativos". Una victoria pírrica, se diría. En AE los tratamientos con químicos de síntesis están descartados. El control de plagas se fundamenta sobre todo en el equilibrio de las poblaciones

bado que la abundancia o el exceso de nitrógeno provoca que los tejidos vegetales sean más blandos y proclives a los ataques fúngicos y bacterianos así como a la implantación de pulgón y ácaros, mientras que los de cultivos crecidos en medios relativamente pobres en nutrien-

// LA ABUNDANCIA O EL EXCESO DE NITRÓGENO PROVOCA QUE LOS TEJIDOS VEGETALES SEAN MÁS BLANDOS Y PROCLIVES A LOS ATAQUES FÚNGICOS Y BACTERIANOS ASÍ COMO A LA IMPLANTACIÓN DE PULGÓN Y ÁCAROS //

del agrosistema basado en una abundante biodiversidad que a su vez se sostiene por la presencia de masas arbóreas para permitir la implantación de las cadenas tróficas completas con sus elementos controladores. Está por otro lado muy compro-

tes al dedicar una parte mayor de su actividad fotosintética al fortalecimiento de las estructuras de celulosa protegen mejor sus células de los ataques externos, por lo que la salubridad de los cultivos ecológicos será superior en condiciones similares.

CONCLUSIONES

Insistir por último en que los rendimientos medios del secano semiárido en condiciones ecológicas son solo ligeramente inferiores a los convencionales, mientras que la rentabilidad es notablemente mayor dado el menor gasto en insumos y el mayor precio de venta superándose el nivel de la sostenibilidad económica que viene a añadirse a la ambiental. Todo ello permite afirmar que la AE no solo es una alternativa viable y sostenible, sino que, a nuestro entender, es la alternativa con más futuro en las condiciones de secano semiárido.

BIBLIOGRAFÍA

HINSINGER, P., 2001. *Bioavailability of soil inorganic P in the rhizosphere as affected by root-induced chemical changes: a re-*

view. Plant and soil 237: 173-195
LACASTA, C; BELLO, A., 1989. *Análisis de los factores limitantes en los agrosistemas de cereales. Su proyección en Agricultura Biológica.* Ministerio de Agricultura Ponencias y comunicaciones del Congreso Internacional de Tecnologías Alternativas de Desarrollo. 34-43

MARSCHNER, P., CROWLEY, D. Y YANG, C. H., 2004. *Development of specific rhizosphere bacterial communities in relation to plant species, nutrition and soil type.* Plant Soil 261: 199-208

STEVENSON, F.J., 1982. *Origin and distribution of nitrogen in soil.* en: Stevenson FJ (ed) Nitrogen in agricultural soils. ASA, CSSA, SSSA, Madison, Wis., pp 1-42

URBANO, B., GONZALEZ-ANDRES, F., BALLESTEROS, A., 2006. *Allelopathic potential of cover crops to control weeds in barley.* Allelopathy journal 17(1):53-64



Naturalmente
ecológico



LA MÁS COMPLETA GAMA DE PRODUCTOS ECOLÓGICOS PARA LOS MERCADOS MAS EXIGENTES

EFECTO INSECTICIDA:

Oleoneem Saigner
Ins Saigner

EFECTO FUNGICIDA:

CitruX Saigner
Oleoklim Saigner

EFECTO ACARICIDA:

Acar Saigner

EFECTO REPELENTE:

Alió Saigner

EFECTO NEMATICIDA:

TerraKlim Saigner

MOJANTE-COADYUVANTE:

Coapin Saigner

ENRAIZANTE:

Raditech 33

ABSORBENTE DE HUMEDAD:

Silwet D.P.

HEMOGLOBINA DE SANGRE:

Ecolblood S
Ecolblood L

MATERIA ORGÁNICA:

Borgan L
Umiasol
Umiavigor G
Macro Organ Saigner

ALGAS

Algicrop SG
Algicrop Crema
Algicrop L-20

CORRECTORES DE CARENCIAS:

Def Boro
Tropheum 4.8
Mix L Saigner
Mix Mg Saigner L-Plus

AMINOÁCIDOS VEGETALES:

Wegax L Rápido.

ATRAYENTE DE INSECTOS:

Insektina Cebo.

VARIOS OTROS MAS



Ctra. de Valencia, Km. 5,900
50410 CUARTE DE HUERVA (Zaragoza) España
Tels. +34 976 503 785 - Fax: +34 976 505 514
www.catsaigner.com
e-mail: info@catsaigner.com • cat@adiego.com

