

FICHA INICIAL DE SEGUIMIENTO

Sociedad Cooperativa Agrícola de Barbastro -SCLAB



Ensayo de densidades de siembra de trigo sarraceno

Ubicación del ensayo: **Peralta de Alcofea**

Técnico coordinador del ensayo: **Nuria Llera/Andrés Jiménez /Javier Mur**

Cultivos evaluados: **Trigo sarraceno**

El trigo sarraceno (*Fagopyrum esculentum*) originario de Asia Central. En Europa crece silvestre en campos y bosques. Se usa fundamentalmente sus semillas para la fabricación de harina, aunque también se usa en grano por sus usos múltiples. Es un pseudocereal y por ello no contiene gluten, con lo cual entra en muchas de las recetas para personas celiacas o intolerantes al gluten.

La planta de trigo sarraceno contiene flavonoides, taninos, proteínas, vitamina B y calcio. Sus semillas tienen un alto contenido en carbohidratos con gran porcentaje de almidón. Tienen también un alto contenido en proteína, alrededor de un 12 %. Fuente de minerales como P, Ca, Fe, Zn, Mg, Mn, etc.

También son conocidas sus propiedades medicinales, usado tradicionalmente en forma de infusiones para mejorar enfermedades cardiovasculares, mejora la circulación vascular, hipertensión, colesterol, obesidad, etc. También en forma de cataplasmas para la curación de eczemas y tumores.

También `podría ser apreciada como melífera, dado su atractiva floración con flores olorosas y muy vistosas, atractivas para los insectos y muy ricas en néctar.

El trigo sarraceno es una planta del género *Fagopyrum* de la familia de las poligonáceas, también llamado comúnmente "Alforfón".

Es una planta anual, herbácea, dicotiledónea, con tallos papilosos verticales y huecos y en su mayoría rojizos, con una altura de 70 – 90 cm y pueden llegar a encamarse por exceso de nitrógeno, viento, lluvia, etc. Hojas triangulares cordadas con peciolo más alargados en la base y más cortos en la parte apical.

Las flores son de color blanco o rosado muy vistosas y agrupadas en forma de racimos. Flores con dimorfismo, con pistilo largo y estambres cortos y al revés, impidiendo la autofecundación. Flores con 8 estambres y 3 pistilos. Especie alógama con polinización entomófila.

Frutos con forma poliédrica con un tamaño de entre 5 y 8 mm. El fruto es verde en sus inicios y en su maduración adquiere coloraciones oscuras. Su maduración es de forma gradual, lo que dificulta la toma de decisiones para encontrar el mejor momento de recolección. El peso de las 1000 semillas esta entorno los 30- 35 gramos.



Se trata de un cultivo con un ciclo muy corto. Entre 10 y 14 semanas según condiciones meteorológicas y latitud. Tiene un ciclo primaveral y su siembra recomendada en el Valle del Ebro es de mitad a finales de julio, para recolectarlo a finales de octubre o primeros de noviembre.

La temperatura óptima de crecimiento se sitúa entre 18 – 23 °C, con noches frescas. Aunque tolera bien el calor y la sequía, episodios de más de 32 °C durante la floración, pueden mermar el rendimiento, al poder influir negativamente en el cuajado de las flores. Fríos prematuros, también pueden ocasionar daños y reducir la producción.

Se adapta a gran cantidad de suelos y de tipos de pH. En suelos encharcados, el cultivo puede tener problemas para vegetar y lo mismo ocurriría en suelos excesivamente secos.

Su crecimiento es muy rápido, pero necesita buenas condiciones hídricas para completarlo.

Cultivo poco exigente en nutrientes, y aprovecha muy bien la fertilidad residual de las distintas rotaciones realizadas. Un exceso de aporte de N, puede producir encamado de las plantas de trigo y también un exceso de producción de forraje, y derivar en una bajada de rendimiento.

Algunas bibliografías consultadas hablan de unas 20 UF/TM de N, 15 UF/TM de P y 30 UF/TM de K (Guía de Cultivo. Junta de Andalucía).

Así pues, se cultiva en una época de temperaturas relativamente altas donde con humedad adecuada, germinan rápidamente las semillas de malas hierbas presentes en la parcela. Todo ello, unido a el poder alelopático del cultivo, más la falta de herbicidas para el cultivo, hace muy conveniente la realización de falsas siembras antes de la implantación del cultivo.

La mejor fecha de siembra para nuestra zona del Valle del Ebro y teniendo en cuenta la rapidez del ciclo y las diferentes T^a, las mejores fechas serían en siembras de la segunda quincena de julio, haciendo coincidir la floración y madurez con finales de agosto y primeros de septiembre, cuando se presupone temperaturas algo más suaves en floración. Cabe hacer el inciso, que como bien vamos a

ver en el estudio del presente año, estas fechas de siembra, es probable que favorezcan la floración, pero que pueden perjudicar la realización una eficiente recolección.

Dosis de siembra: Teniendo en cuenta que el PMG ronda los 30 -35 gramos, y para que el propio cultivo con su rápido crecimiento cubra totalmente la parcela para ayudar a minimizar el problema de las malas hierbas. Según diferentes estudios (Fernández, González, S. Vilariño, M. Zurita, S. Nadal), la densidad optima la encontraríamos con 150 plantas/metro cuadrado. Esta cantidad se conseguirá con una siembra de 40 – 50 kg/ha. La profundidad de siembra correcta será de 2-3 cm, para conseguir una buena implantación. Por el contrario, estudios realizados por SCLAB, en los últimos años ponen en entredicho cual es la dosificación de semilla adecuada. En años anteriores se han realizado diferentes dosis de siembra (entre 50 y 100 kg/ha), con resultados dispares. Por un lado, obtenemos en algún caso un ligero mejor rendimiento en dosis de 100 kg/ha, no siendo concluyente, ya que en otros estudios paralelos nos da el mismo rendimiento en el caso de las dosis de siembra máxima y mínima.

Una dosis de siembra baja, nos aporta un menor coste en semilla, pero a su vez una dosis alta nos da una mejor competencia del cultivo con las malas hierbas.

El control de adventicias por diferentes motivos, resulta complicado. Malas hierbas presentes en los campos de cultivo de nuestras zonas como Abutilon, Chenopodium, Sorghun, Setaria, Amaranthus, etc., tienen un rápido crecimiento y son altamente competitivas con el cultivo.

Aunque sería relativamente sencillo el control de gramíneas, con las materias activas presentes en el mercado y que también existe alguna materia activa para dicotiledóneas que podría ser eficaz en el control de estas. La falta de productos registrados en trigo sarraceno, hace que la dificultad del control de adventicias sea elevada.

Por todo ello planteamos la falsa siembra, como uno de los métodos de control de las malas hierbas a tener en cuenta.

En cuanto a plagas y enfermedades, los estudios de las pasadas campañas, ha constatado que, aunque están descritas diferentes enfermedades como oídio, esclerotinia, etc. En ningún momento se han observado ningún patógeno de este tipo. La gran cantidad de flores que genera el cultivo, podría atraer diferentes plagas para el cultivo como pulgones, pero en nuestro caso, los únicos insectos presentes en el cultivo, han sido individuos beneficiosos para la polinización de las flores.

El estudio de la presente campaña 2024, se ha centrado en las diferentes técnicas de recolección. La lenta o irregular formación y maduración del fruto, resulta dificultosa la elección del momento óptimo de recolección. La diferencia tan acusada entre la maduración de las semillas de las floraciones superiores e inferiores, hace que cuando las de la parte superior de la planta están totalmente inmaduras las semillas de la parte inferior hayan madurado completamente y podamos tener problemas de dehiscencia por exceso de madurez, sobre todo si tenemos algún fenómeno atmosférico perjudicial. Normalmente la recolección se realiza en otoño, evitando días muy húmedos. La cosecha se realiza con una humedad máxima de 14 % y cuando más del 75 % del grano este maduro. Este momento se suele detectar visualmente en las diferentes partes de la planta y principalmente en el fruto o semilla por el cambio de tonalidad que se produce, pasando de color verde a marrón oscuro.

Para el presente estudio se han realizado 2 métodos:

- METODO A: Utilización de cosechadora de cereal, con corte de cereal y regulando la máquina, teniendo en cuenta que se trata de una semilla de un PMG medio – bajo, y que necesitara respecto a una regulación de un cereal; bajar el flujo de aire de limpieza, mayor abertura entre cilindros y cóncavos debido a la forma piramidal de la semilla de trigo

sarraceno, bajar en un 10 % las revoluciones del cilindro y por ultimo cerrar las cribas, ya que por la forma del grano, tiende a colar con mayor rapidez. Todos estos parámetros son teóricos y una buena puesta a punto del sistema de trilla se consigue en el momento de la recolección y dependiendo también de parámetros externos a la propia trilla como: maduración, suciedad del cultivo, climatología, etc.

- METODO B: Pre-segado primero, con la opción de hiliar después o directamente cosechar con Pick Up sin hiliar o con una cosechadora convencional de cereal, tras el secado del cultivo pre-segado. Con esta técnica, intentaríamos conseguir un secado más rápido del grano y sobre todo más uniforme de todas las partes o pisos de las distintas inflorescencias que posee la planta. Aunque en los primeros momentos y dependiendo de la climatología, conseguiríamos incrementar el peso final del grano, debido a que continuara translocándose nutrientes desde la planta a el fruto. Teniendo por otro lado el inconveniente de que este sistema podría tener mayor riesgo de dehiscencia todavía si no realizamos la recolección en el momento adecuado.

La S.C.L. Agrícola de Barbastro con el propósito de conseguir cultivos alternativos a los tradicionalmente sembrados, pretende recuperar y mostrar al agricultor de la zona de influencia como funciona este cultivo y cuáles son sus ventajas e inconvenientes a la hora de producir este tipo de cultivo y cómo afrontar las diferentes facetas que implican la producción de trigo sarraceno.

Esta especie en estudio tiene también otras ventajas agronómicas en su época de siembra, ya que cubriría un periodo en el cual no podría sembrarse ninguna otra especie (julio), y con el conseguiríamos tener cubierto con el cultivo la superficie del campo, evitando con ello problemas diversos como erosión, y siendo una forma eficaz para el fomento de biodiversidad además de ayudar a el secuestro de carbono disminuyendo de esta manera el calentamiento global.

Este cultivo además aprovecharía los fertilizantes presentes en el suelo, y la aportación de abono sería muy reducida o nula, con el consiguiente ahorro de fertilizante y así promoviendo una agricultura más sostenible.

Todo ello bajo la técnica de siembra directa o mínimo laboreo, como método de agricultura de conservación con el fin de conseguir una mejora de la gestión y uso de suelos de interés agrario y forestal. Agricultura de conservación y silvicultura adaptativa. Además, esta técnica ayuda a realizar un ahorro de los recursos hídricos.

El sistema de S. Directa o mínimo laboreo ofrece un aumento paulatino del contenido de M.O., reduciendo así el aporte de fertilizantes y favoreciendo la sostenibilidad económica de las explotaciones agrícolas, mejorando la productividad y por tanto su rentabilidad económica.

Información general del ensayo:

- Labor preparatoria del terreno:
 - . Siembra directa



Siembra ensayo (24/07/2024)

- Antecedentes de la finca:
 - . Cultivo anterior cereal
- Fecha de siembra: 24 de julio de 2024.
- Fecha de pre-segado: 15 de noviembre de 2024.
- Fecha de cosecha: 25 de noviembre del 2024. (CICLO DE 121 DIAS)
- Dosis de siembra: 50 kg / ha.
- Abonado:
 - Abonado de fondo: de 22/07/2024.
 - 5-10-10 400 kg/ha

Trigo sarraceno-técnicas de recolección

Croquis parcela ensayo:



Situación finca de ensayo en Peralta de Alcofea.



Croquis del ensayo de técnicas de recolección.



Nascencia trigo sarraceno.



Buena implantación del cultivo 15/08/2024.



Inicio floración.



Plena floración 30 días tras la siembra.

CONTEOS	ALTURA PLANTA	N.º DE RAMIFICACIONES	FLORES TALLO PRINCIPAL
CONTEO 1	90	5	8
CONTEO 2	103	4	8
CONTEO 3	93	4	10
CONTEO 4	106	8	8
CONTEO 5	133	5	10
CONTEO 6	102	4	9
CONTEO 7	106	7	6
CONTEO 8	111	9	8
CONTEO 9	119	4	8
CONTEO 10	101	3	6
CONTEO 11	101	5	8
CONTEO 12	111	8	8
CONTEO 13	100	6	6
CONTEO 14	118	5	8
CONTEO 15	105	5	7
CONTEO 16	132	4	7
CONTEO 17	92	8	7
CONTEO 18	89	10	10
CONTEO 19	112	9	7
CONTEO 20	105	7	9
SUMA	2129	120	180
MEDIA	106.45	6	9

Altura de la planta. (24/09/2024).



Inicio maduración

	FLORES	FLORES	FLORES
CONTEOS	1ª ramificación	2ª ramificación	3ª ramificación
CONTEO 1	2	4	0
CONTEO 2	2	4	2
CONTEO 3	2	7	1
CONTEO 4	5	2	0
CONTEO 5	4	3	2
CONTEO 6	2	6	2
CONTEO 7	3	3	1
CONTEO 8	4	4	3
CONTEO 9	1	2	1
CONTEO 10	3	4	0
CONTEO 11	1	6	4
CONTEO 12	2	4	1
CONTEO 13	0	0	3
CONTEO 14	4	4	0
CONTEO 15	0	0	3
CONTEO 16	3	1	0
CONTEO 17	1	5	4
CONTEO 18	0	3	4
CONTEO 19	4	5	2
CONTEO 20	2	3	3
SUMA	45	70	36
MEDIA	2.25	3.5	1.8

Ramificaciones florales

	PROMEDIO N.º FLORES VIABLES
Media 1ª ramificación	2.25
Media 2ª ramificación	3.5
Media 3ª ramificación	1.5
Media flores tallo principal	9
MEDIA FLORES TOTAL	16.25

Conteo nº flores

	N.º PLANTAS/M2
Conteo 1	143
Conteo 2	142
Conteo 3	158
Conteo 4	148
Conteo 5	156
Conteo 6	157
Conteo 7	159
Conteo 8	149
Conteo 9	159
Conteo 10	161
SUMA	1532
MEDIA	153.2

Conteo nº de plantas metro cuadrado (12/08/2024).

N.º PLANTAS/M2	N.º plantas/m2	N.º flores viables/planta	N.º Flores/m2
DENSIDAD 50 KG/HA	153.2	16.25	2489.5



N.º de flores por metro cuadrado.

Variedad	Supf cosechada	Rendimiento grano húmedo (Kg parcela)	Peso específico	Humedad grano	Kg/ha grano
PRESEGADO	0.285 HAS	210	66.64	24.94	737
COSECHADO	0.276 HAS	365	62.08	22.24	1322
MEDIA	1.22 HAS	287.5	64.36	23.59	1029.5

Tabla de producción en cosecha.



El mayor rendimiento por hectárea se obtuvo con la recolección con cosechadora (sin pre-segado), 1322 kg/ha.



Técnica de recolección mediante pre-segado

Conclusiones:

Un año más constatamos que estamos ante un cultivo, con poca dificultad en lo que respecta a nascencia y desarrollo del cultivo, con una adaptación espectacular al perfil agroclimático del Valle del Ebro, con requerimientos de pluviometría en algún momento crítico de muy altas temperaturas, pero con un moderado consumo de agua. Posee un ciclo de 4 meses desde siembra a recolección, que se podría reducir bastante en años en los cuales las precipitaciones no sean tan importantes como las ocurridas en esta pasada campaña, pudiéndose sembrar en momentos en los que no cabe ya ningún otro cultivo que se realiza en la zona, y además dejando el terreno libre en noviembre para poder realizar siembras de cereal si se requiere. Así que fácil de encajar en las rotaciones que se realizan en nuestra zona agroclimática.

En los ya varios años que llevamos estudiando este cultivo, nunca se ha observado ningún tipo de enfermedad de las descritas en diferentes bibliografías. En cuanto a problemas entomófilos, si se tiene en cuenta la gran atracción de el cultivo sobre todo en el momento de floración, y el periodo donde se sitúa el cultivo, cabría esperar la presencia de insectos. Pero lo que se ha encontrado hasta ahora, es la presencia de insectos beneficiosos que ayudan a mejorar la polinización, dado el carácter alógamo del cultivo.

El crecimiento tan rápido del cultivo, le hace competir bastante bien con las adventicias. La dosis de siembra, también influirá, como se ha constatado en anteriores estudios, en la competencia del cultivo con las malas hierbas. Además de que el ciclo invita a poder realizar una falsa siembra antes de la implantación definitiva y poder eliminar ya de inicio algunas especies arvenses. Conocemos alguna materia activa con bastante eficacia, además de selectividad a el cultivo. El siguiente paso, ya un poco más complicado, sería el registro de estas materias activas para este cultivo.

Con los rendimientos obtenidos habitualmente, y según esta el mercado de la harina de trigo sarraceno, consiguiendo alguna buena vía de comercialización de la producción, podríamos tener además un cultivo con una buena rentabilidad.

Con el estudio de la campaña actual se pretendía aclarar qué tipo de recolección, se adecua mejor a nuestra zona de cultivo. Pues bien; debido entre otras cosas al gran periodo de lluvias de este otoño en la zona donde se situó el ensayo. No se ha podido constatar de momento cual es el mejor sistema para la realización de la recolección del cultivo

La desigualdad de maduración de las semillas de los distintos pisos florales de una misma planta, complica el momento optimo de realizar dicha recolección. Encontrando semillas completamente maduras en la parte inferior y muy inmaduras en la superior. Esto ocasiona que se pueda producir dehiscencia en las semillas inferiores debido sobre todo a los fuertes vientos del valle del Ebro, mientras otras no han llegado a madurez de recolección.

Para subsanar este problema se planteó el pre-segado y posterior recolección (METODO B), para homogeneizar así el secado y madurez de los granos de trigo sarraceno. Y compararlo con una recolección tradicional (METODO A), con cosechadora de cereales y sin pre-segado.

Llegados a finales del mes de noviembre y en una ligera pausa pluviométrica se decidió realizar el pre-segado, para una semana mas tarde realizar la recolección de ambos METODOS. Pero la gran humedad presente en el suelo, nuevas precipitaciones entre el periodo de pre-siega y recolección y la gran emergencia de malas hierbas debido a la gran humedad del terreno, hizo que la humedad del grano se mantuviera muy alta, como se puede comprobar en la tabla de rendimientos. Realizando la recolección con unas humedades muy altas en las dos variables, y no consiguiendo, al menos este año, una bajada rápida de humedad en el METODO B. Las condiciones de alta humedad y de presencia de malas hierbas, dificulto mucho la recogida del grano del pre-segado que se encontraba muy adherido al suelo, disminuyendo así el rendimiento frente al METODO A.

Seguimos pues sin acabar de tener claro qué tipo de siega o cosecha sería la más eficaz para este cultivo. Sería muy interesante seguir realizando ensayos en este sentido. Con la intención de encontrar el mejor método posible de recolección con la menor humedad posible y intentando conseguir el máximo potencial de producción con la mínima pérdida de cosecha por fenómenos tales como la dehiscencia.

Quizás habría que plantear también diferentes fechas de siembra, con la intención de adelantar en todo lo posible la cosecha antes de la llegada de las precipitaciones otoñales. Aunque por otro lado hay que tener muy en cuenta que un adelanto excesivo de la siembra, nos puede llevar a hacer coincidir la floración con periodos de muy altas temperaturas que podrían perjudicar a la floración y posterior polinización.

Como se propuso el año anterior, sería muy interesante, la caracterización de algunos parámetros importantes como la humedad para la conservación del producto y diferentes métodos de secado del grano. También sería interesante la caracterización de los parámetros organolépticos exigidos a este cultivo, muy apreciado por no contener gluten. Y que otras demandas podrían existir por la industria de alimentación humana.

El trigo sarraceno podría posicionarse como una buena alternativa de cultivo si acabamos de definir esos matices pendientes de resolver. Seguir realizando estudios para la caracterización de todos estos métodos y estrategias, será clave para la viabilidad de este bonito cultivo.

