

INFORME ANUAL DE RESULTADOS

CÓDIGO: 21OHM1_7

OPTIMIZACIÓN DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN CULTIVOS HORTÍCOLAS EN LA COMARCA DE LA HUERTA DE MURCIA

- Área:** AGRICULTURA
- Ubicación:** Cabezo de Torres (Murcia)
- Coordinación:** Isabel Mateo Bernal (Oficina Comarcal Agraria de Huerta de Murcia).
- Autores:** Javier Melgares de Aguilar Cormenzana (Oficina Comarcal Agraria de Huerta de Murcia).
Lino Sala Pascual (Oficina Comarcal Agraria de Huerta de Murcia).
Isabel Mateo Bernal (Oficina Comarcal Agraria de Huerta de Murcia).
- Duración:** Plurianual
- Financiación:** A través del Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020.

“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”

Contenido

1. RESUMEN.	3
2. INTRODUCCIÓN.	3
3. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.	4
4. MATERIAL Y MÉTODOS.	4
4.1. Cultivo, variedad/patrón (obtentor).	4
4.2. Localización/Ubicación del ensayo (término municipal, polígono y parcela.	4
4.3. Superficie destinada al ensayo.	5
4.4. Infraestructura existente.	5
4.5. Fecha de inicio y fin del ensayo. Fecha de siembra/plantación.	5
4.6. Marco de plantación/densidad.	5
4.7. Características del agua y suelo. Análisis.	5
4.8. Preparación del suelo. Labores de cultivo.	7
4.9. Riegos y abonados. Consumo de agua y fertilizantes.	7
4.10. Tratamientos fitosanitarios. Incidencias fitopatológicas.	8
4.11. Datos climáticos. Incidencias: Estación próxima SIAM.	8
4.12. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.	8
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	9
5.1. Parámetros evaluados.	9
5.2. Ciclo productivo: calendario de recolección.	10
5.3. Producción total y comercial.	10
5.4. Calidades de producción.	11
6. ACTUACIONES DE DIVULGACIÓN REALIZADAS.	12
7. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.	13
8. BIBLIOGRAFÍA.	16

1. RESUMEN.

Los fertilizantes representan uno de los principales insumos de la producción agraria, por lo que el uso eficiente constituye una importante fuente de ahorro y de reducción de los impactos medioambientales. Se pretende conocer y divulgar técnicas de fertilización nitrogenada eficiente haciendo uso de las herramientas que la administración pone a disposición del agricultor como es la calculadora de nitrógeno para facilitar el cálculo del balance de nitrógeno y el abonado que se debe aplicar sin que se produzcan pérdidas del mismo a través del suelo.

2. INTRODUCCIÓN.

La fertilización es una práctica insustituible en la actividad agraria, consistente en reponer al suelo aquellos nutrientes que se van agotando por la propia extracción de los cultivos. Los fertilizantes representan uno de los principales insumos de la producción agraria, por lo que el uso eficiente constituye una importante fuente de ahorro y de reducción de los impactos medioambientales. Así, una fertilización excesiva, no ajustada a las necesidades reales del cultivo, ya sea por cantidad, tipo de abono o época de aplicación, puede provocar problemas por lixiviación de nitratos, eutrofización de aguas y emisiones de gases de efecto invernadero, además de un gasto innecesario que no repercute en un incremento equivalente de la producción. Del mismo modo, una fertilización insuficiente acarrea no sólo una reducción en el rendimiento del cultivo sino también una pérdida de la fertilidad del suelo.

Mediante la Orden de 22 de diciembre de 2003 se designaron como zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario a los acuíferos de las Vegas Alta y Media de la Cuenca del río Segura, en los cuales la mayor parte de la Comarca de la huerta de Murcia está enmarcado. Asimismo, la Orden de 23 de diciembre de 2019 de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería Pesca y Medio Ambiente es la última actualización en cuanto a la designación de nuevas zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario en la Región de Murcia.

Para minimizar este problema en nuestra Región en el ámbito de nuestra Comarca, se hace necesario concienciarnos todos, en especial los agricultores y ganaderos, acerca de la gravedad del mismo, así como difundir y aplicar las distintas medidas de racionalización de fertilizantes nitrogenados incluidos en los programas de actuación de las Zonas Vulnerables.

Por todo lo antedicho, alcanzar una gestión eficiente de los nutrientes utilizados constituye una prioridad básica de la agricultura en los países del área mediterránea y más en la horticultura intensiva que, por sus propias características, constituye una actividad fuertemente consumidora de fertilizantes, entre otros insumos. La eficiencia en el uso de este recurso con frecuencia es baja y de ello se derivan efectos contaminantes asociados a la lixiviación de nitratos, que adquieren niveles graves en áreas de elevada concentración de cultivos intensivos.

3. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.

El objetivo de este estudio es transmitir al agricultor el empleo racional de fertilizantes nitrogenados, demostrando que empleando menos dosis de abonado se podrían obtener las mismas producciones en los cultivos hortícolas que normalmente se llevan a cabo en la Huerta de Murcia, ya que, además de suponer un gasto innecesario, contamina el medio ambiente tanto en el proceso de fabricación como tras su aplicación.

4. MATERIAL Y MÉTODOS.

4.1. Cultivo, variedad.

Se siembra semilla certificada de la variedad Spunta de patata que es una de las más tradicionalmente utilizadas en la Huerta de Murcia.

4.2. Localización/Ubicación del ensayo (término municipal, polígono y parcela)

La parcela de cultivo donde se realiza el estudio es propiedad de D. Francisco Manuel Ferrández Sánchez, está ubicada en la pedanía de El Esparragal del término municipal de Murcia, referencia SIGPAC Polígono 23 parcela 136.

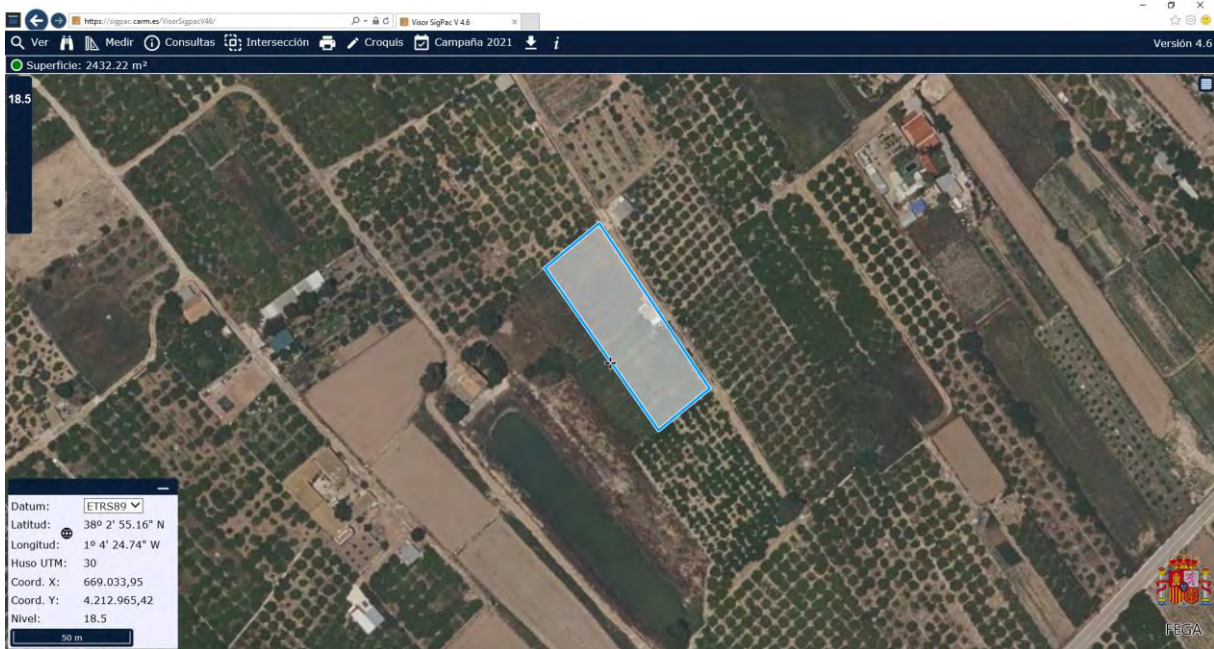


Figura 1: Parcela de demostración en El Esparragal

4.3. Superficie destinada al ensayo.

La superficie destinada a la demostración es de 2000 m².

4.4. Infraestructura existente.

La finca cuenta con tractor, pulverizador y aperos varios.

4.5. Fecha de inicio y fin del ensayo. Fecha de siembra/plantación.

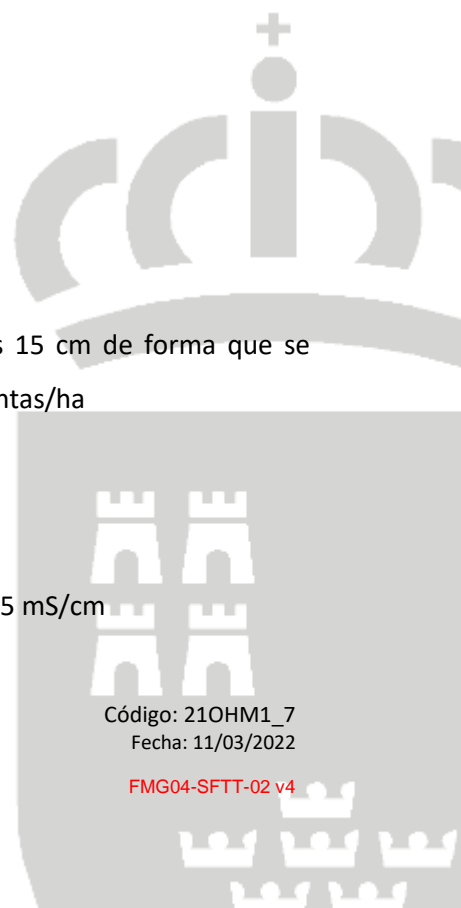
La fecha de siembra fue el 05 de febrero de 2021.

4.6. Marco de plantación/densidad.

Los caballones se disponen separados 90 cm distanciando los tubérculos 15 cm de forma que se emplean 280 kg de simiente por tahúlla obteniendo unas 40000- 55000 plantas/ha

4.7. Características del agua y suelo. Análisis.

El agua de riego procede del Río Segura con un Ph de 7,61 y una C.E. de 1,35 mS/cm



Las características del suelo son las siguientes:

GRANULOMETRÍA (fracción <2mm)	Resultado	Textura (U.S.D.A)
	Franco arcilloso	
Arena (2-0,05 mm)	24	% (p/p)
Limo (0,05-0,002)	38	% (p/p)
Arcilla (<0,002 mm)	38	% (p/p)

REACCIÓN DEL SUELO	Resultado	
pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v)	7,76	Ud. pH
Caliza activa	13,79	% (p/p)

MATERIA ORGÁNICA	Resultado	
Materia orgánica total	2,67	% (p/p)

NUTRIENTES	Resultado	kg/ha
Nitrato soluble ext.acuoso 1/5 (p/v) NO3	169 mg/kg	552 kg/ha
Fósforo asimilable P2O5	58,1 mg/kg	190 Kg/ha
Potasio asimilable K2O	741 mg/Kg	2.424 Kg/ha
Calcio asimilable Cao	5.279 mg/kg	17.276 Kg/ha



Magnesio asimilable MgO	1.630 mg/kg	5.336 kg/ha
-------------------------	-------------	-------------

4.8. Preparación del suelo. Labores de cultivo.

Se ha realizado una labor de alzado complementada con otra labor con rotocultivador y de formación de caballones donde se efectuará la siembra de forma manual. La profundidad de plantación son unos 7-8 cm. Se ha efectuado una aplicación con herbicidas de preemergencia para evitar su aparición en las primeras fases de cultivo.

Posteriormente, las labores de cultivo realizadas han sido la eliminación de malas hierbas en postemergencia.

4.9. Riegos y abonados. Consumo de agua y fertilizantes.

El riego está condicionado en gran parte por los turnos de agua establecidos por la Junta de Regantes al tratarse de riego tradicional por inundación, por término medio el consumo de agua ha sido de 400-500 l/m².

Antes de aplicar el abonado se realizó un cálculo del balance de nitrógeno teniendo en cuenta como entradas de nitrógeno el aportado por el suelo, la mineralización de la materia orgánica, y el aportado por el agua de riego; y como salidas de nitrógeno las consumidas por la propia planta; como resultado de este cálculo se estableció un aporte de nitrógeno de 168,52 UF/ha en la zona en la que aplica el 100% del nitrógeno requerido; 134,82 UF/ha en la zona en la que se satisface el 80% de las necesidades de nitrógeno calculadas y 84,26 UF/ha en la zona en la que se satisface solo el 50% de las necesidades de nitrógeno calculadas.

Se ha realizado un primer abonado de fondo con complejo 12-12-17 (3UF de CaO + 15UF de SO₃), una aplicación total de 100 kg en los 2000 m² de terreno. El segundo abonado fue con Nitrato potásico aportándose de la siguiente forma: 5 kg en el bloque C (abonado nitrogenado al 50% del requerido); 12 kg en el bloque B (abonado nitrogenado al 80% del requerido) y 18 kg en el bloque A (aporte del 100% del nitrógeno requerido).

Por causas sobrevenidas relacionadas con las lluvias acontecidas durante el ciclo de cultivo y los turnos de riego establecidos, solo se pudo abonar con un equivalente de nitrógeno de 131,99 UF/ha en la zona en la que aplica el 100% del nitrógeno requerido; 112,34 UF/ha en la zona en la que se satisface

el 80% de las necesidades de nitrógeno calculadas y 83,66 UF/ha en la zona en la que se satisface el 50% de las necesidades de nitrógeno calculadas. Por tanto, estos aportes son claramente inferiores a las cifras de nitrógeno calculadas excepto en el caso del tratamiento C que son muy similares.

El resto de elementos fertilizantes quedaron también por debajo de los mínimos requeridos por la planta: en el caso del fósforo (P_2O_5) se aplicaron 60 UF/ha en comparación con lo que se debía haber aportado_ 80 UF/ha_ y en el caso del potasio (K_2O) los bloques B y C quedaron por debajo de las necesidades orientativas (325 UF/ha) ya que solo se aplicaron 266,88 UF/ha y 173,72 UF/ha, respectivamente.

4.10. Tratamientos fitosanitarios. Incidencias fitopatológicas.

No se ha realizado ningún tratamiento fitosanitario y sin incidencias fitopatológicas destacables.

4.11. Datos climáticos. Incidencias: Estación próxima SIAM.

Los datos meteorológicos correspondientes al año 2020, se obtienen a partir de la estación climatológica que posee la Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente en La Alberca sito en las coordenadas UTM X: 663907 Y: 4200807, por ser ésta la más cercana a nuestra finca experimental. Los datos climatológicos hasta la firma del presente informe son los siguientes:

FECHA	ETO_PM_FAO (mm)	HRMED (%)	PREC (mm)	TMAX (º C)	TMIN (º C)	TMED (º C)
ene-20	33,13	56,40	45,60	17,82	5,24	10,61
feb-20	47,06	58,22	0,00	19,51	11,61	14,06
mar-20	78,31	64,06	47,6	17,02	9,12	13,45
abr-20	90,85	66,05	35,60	18,73	11,30	15,79
may-20	151,74	51,43	57,90	26,20	16,55	20,64
jun-20	163,36	52,12	13,60	27,19	20,03	24,20
jul-20	183,62	49,45	7,70	33,46	24,40	27,85
ago-20	157,91	51,66	0,00	33,11	25,74	28,22
sep-20	114,34	55,88	24,70	28,04	21,34	25,15
oct-20	53,91	66,66	17,80	23,15	16,53	19,64
nov-20	40,59	56,80	22,10	24,23	10,29	13,66
dic-20	18,88	56,17	1,40	16,75	10,31	12,78

4.12. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.

Se establece un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones y 3 tratamientos correspondiente a cada una de las zonas de abonado (zona A: se satisface el 100% de las necesidades calculadas de nitrógeno; zona B: zona de abonado donde se satisface el 80% de las necesidades de nitrógeno y zona C: en la que se satisface el 50%). Cada bloque de tratamiento tiene una longitud de 13 metros.

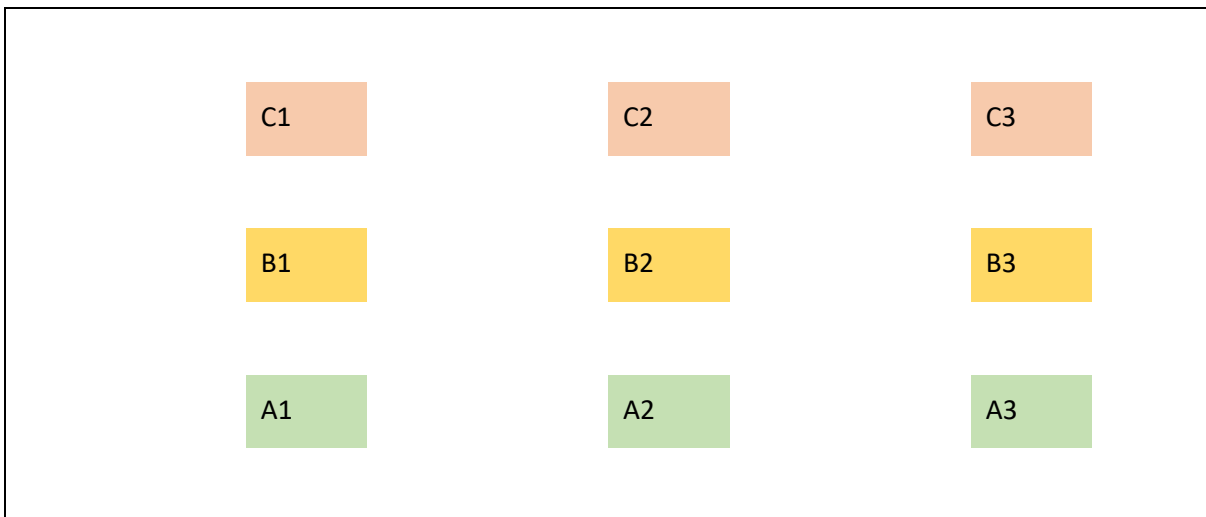


Figura 1. Disposición de los tratamientos en la parcela

TRATAMIENTO	BLOQUE
50% de N	C
80% de N	B
100% de N	A

Figura 2. Zonas de abonado

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

5.1. Parámetros evaluados.

Durante la recolección, se determinaron los siguientes parámetros:

- Producción comercial (kg)
- Destrío (Kg que no cumplen con el calibre comercial)



- Características Morfológicas y externas: Peso frutos (gr), Diámetro Ecuatorial (mm), y Altura (mm)

Todos los parámetros han sido analizados estadísticamente mediante un análisis de la varianza (ANOVA) empleando el programa r-ESTUDIO. Para discriminar entre las medias se utilizó el método de la mínima diferencia significativa (LSD) con un nivel de confianza del 95%.

5.2. Ciclo productivo: calendario de recolección.

La recolección se realizó el 11 de mayo de 2021. La recolección se realizó mediante el arranque mecanizado de los tubérculos y posterior recogida manual seleccionando en campo los calibres comerciales y las patatas que se destinan a destrío.

5.3. Producción total y comercial

No se ven diferencias significativas en la producción total entre los tratamientos

Tratamiento	Producción total (Kg/ha)
B	24105,41 a
C	23056,98 a
A	22794,87 a

Tabla 1. Producciones totales de cada uno de los tratamientos. Letras distintas indican diferencias significativas al 95%.

Tampoco se aprecian diferencias entre los tratamientos tanto en la producción comercial como en las patatas destinadas a destrío

Tratamiento	Producción comercial (Kg/ha)
B	16548,43 a
A	16518,52 a
C	14085,47 a

Tabla 2. Producciones comerciales de cada uno de los tratamientos. Letras distintas indican diferencias significativas al 95%.

Tratamiento	Destrío (Kg/ha)
C	8971,51 a
B	7556,98 a
A	6276,35 a

Tabla 3. Destrío de cada uno de los tratamientos. Letras distintas indican diferencias significativas al 95%.

En relación a las producciones comerciales que se suelen obtener por término medio (45000 kg/ha) las producciones obtenidas en este estudio han sido escasas probablemente debido a que no se han satisfecho las necesidades principalmente de nitrógeno y potasio de las que el cultivo de la patata es más demandante. Aun así y aunque no sea estadísticamente significativa la diferencia entre tratamientos las producciones comerciales en los bloques A y B han sido mayores, destacando también las cifras de destrío en el bloque C (menos abonado) que han sido mayores que en el resto de bloques.

Asimismo, y como resultado que se debe ir comprobando a lo largo del tiempo en las rotaciones futuras en la parcela se obtienen producciones similares con los tres tipos de abonado.

5.4. Calidades de producción.

Para determinar la calidad de la producción se tomaron 10 tubérculos por cada repetición realizándose 30 mediciones por tratamiento.

No se ven diferencias significativas en ninguno de los parámetros de calidad: peso del tubérculo, diámetro y altura.

Tratamiento	Peso (g)
C	314,90 a
A	289,20 a
B	279,83 a

Tabla 4. Peso promedio del tubérculo de cada uno de los tratamientos. Letras distintas indican diferencias significativas al 95%.

Tratamiento	Diámetro (mm)
C	72,33 a
B	70,30 a
A	70,07 a

Tabla 5. Diámetro promedio del tubérculo de cada uno de los tratamientos. Letras distintas indican diferencias significativas al 95%.

Tratamiento	Altura (mm)
C	122,37 a
A	119,70 a
B	116,73 a

Tabla 4. Altura promedio del tubérculo de cada uno de los tratamientos. Letras distintas indican diferencias significativas al 95%.

Aunque igualmente que en el caso anterior no hay diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos hay que destacar que el bloque en donde más destrío se obtuvo también es el tratamiento en el que se tienen las patatas de mayor tamaño y peso promedio.

Por el momento no se pueden obtener resultados concluyentes ya que este estudio debe repetirse en la misma parcela a lo largo de sucesivas rotaciones de cultivo.

6. ACTUACIONES DE DIVULGACIÓN REALIZADAS

La memoria de resultados se publica anualmente en la página web del Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica.



7. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Fotografía 1. Riego de plantación





Fotografía 2. Estado del cultivo dos semanas después de la siembra





Fotografía 3. Recolección



Fotografía 4. Recolección



Fotografía 5. Recolección

8. BIBLIOGRAFÍA

Estadística Agraria de la Región de Murcia

Cultivos hortícolas al aire libre. Jose Vicente Maroto Borrego y Carlos Baixauli Soria. Publicaciones Cajamar Serie Agricultura. 788 pp.

