

La agricultura de conservación en el norte de Kazajstán: logros y desafíos

Suleimenov, M. * ¹;
KASKARBAYEV, Z. ¹; KIYAS, A. ¹;
¹ Centro de Producción Científica
La agricultura de cereales, Shortandy,
474070, Kazajstán
* Dirección actual: ulitsa Zayn
Shashkin, 40, kv. 5, 050040,
Almaty, Kazajstán

Resumen

Kazajstán es uno de los principales exportadores de trigo en grano, la producción de trigo duro rojo de primavera en las estepas del norte, con fuerte clima continental caracterizada por inviernos largos y fríos, y cortos, secos y calurosos veranos. La labranza de conservación ha sido generalmente adoptado en la práctica desde 1960. La siembra directa comenzó la adopción desde el año 2005, y su área ascendió a 1,3 millones de hectáreas en 2008. El trigo de primavera se ha cultivado tradicionalmente de secano en la rotación con el barbecho de verano practicado una vez en tres o cuatro años. La investigación a largo plazo ha demostrado sin embargo que en los suelos negros, es posible eliminar el barbecho de verano mediante su sustitución por los cultivos crecido sin labranza y dejando un remanente de altura para atrapar la humedad acumulación de la nieve. En los últimos tres años comenzó esta recomendación para ser adoptadas por los agricultores. El porcentaje de barbecho de verano reduce del 19,2% del total de superficie cultivada en 2006 a 15,1% en 2009.

Palabras clave: siembra directa, el barbecho de verano, el trigo, la rotación de cultivos, los cultivos diversificación

Introducción

En los mediados de 1950, después del desarrollo de vastas áreas de bosque de tierras virgen (25 millones de hectáreas) en Kazajstán para la producción de granos, de trigo de primavera, fue aceptada de sistema de descanso. Después de varios años de ensayos de campo se recomienda descanso el 20-25% de las tierras de cultivo (Barayev, 1960). Alrededor de cinco millones de hectáreas de tierras de cultivo se deja en barbecho cada año, siendo una fuente importante de la erosión del suelo, tanto por el viento y por el agua. Más tarde se sugirió que sería más económico reducir la cuota de barbecho para un 15-20% (Barayev, 1984). Cuatro años más tarde se concluyó que el trigo continua dando la oportunidad de producir más grano del total de tierras de cultivo y resolver completamente el problema de la erosión del suelo (Suleimenov, 1988).

A diferencia de las prácticas canadienses, nunca los productores de granos

Kazajstán utilizan el sistema alternativo de barbecho-trigo, pero, practicado ya continua crecimiento de trigo de primavera. Sin embargo, el barbecho de verano se recomienda como uno de los elementos básicos de las tierras secas la agricultura (Barayev, 1960). Los primeros resultados de investigación publicados en la Unión Soviética, mostró que el trigo de primavera en continuo crecimiento produjo más grano del total en las tierras de cultivo que la rotación de la zona recomendada de barbecho de verano con el trigo continuo durante 3-5 años (Suleimenov, 1988).

Esta conclusión fue rechazada por unanimidad por todos los científicos de la Unión Soviética trabajando en las tierras secas de investigación agrícola en ese momento. Más tarde llevó a cabo otra investigación comparando la rotación tradicional de "barbecho de verano, 4 granos de años" con la misma rotación pero el verano sustitución de barbecho con avena (Suleimenov y Akshalov, 2007). Este estudio comparativo se llevó a cabo bajo tres niveles de cultivo de gestión: los pobres, medianos y adecuada. Los resultados obtenidos mostraron que el cultivo no-barbecho, produce más grano del total de superficie cultivada en los tres niveles de manejo del cultivo. El mejor resultado de la eliminación de barbecho de verano, sin embargo, era de señalar en las mejores prácticas culturales.

La labranza de conservación con equipos como las cuchillas de la sub-valoración de tipo V y barridos es práctica de su adopción generalizada de la agricultura en el norte de Kazajstán desde 1960.

El sistema de labranza de conservación consiste tradicionalmente en hacer la labranza principal en el otoño después de la cosecha de cereales a principios de la primavera la cubierta vegetal y la preparación del semillero.

El propósito de la labranza en el otoño a cabo en septiembre-octubre es cortar las malas hierbas, y que la tierra suelta para evitar que la primavera la escorrentía de agua de deshielo. La nieve es muy fuente e importante de acumulación de humedad. Los caballones en la nieve es uno de los tradicionales métodos de gestión de la nieve para asegurar la captura de la nieve a la deriva durante las nevadas.

La nieve acumulada en camellotes, permite acumulaciones de nieve de hasta 40 cm, en comparación con 15-20 cm en el control. Profundidad de la labranza depende de la compactación del suelo, la humedad del suelo y el paisaje y varía de 12-14 cm a 22-25 cm. La profundidad de labranza aumenta en suelos compactados, húmedos y en la tierra descuidada. a principios de primavera comienza la nieve a derretirse cuando la tierra todavía está congelada a una profundidad de 1-2 metros y el agua del deshielo se escorrentía en suelos compactados sobre todo en la tierra descuidada. En tales casos, la tierra suelta permite un mejor consumo de agua procedente del deshielo y evita la erosión del suelo por el agua.

Materiales y Métodos

Lugar

Shortandy, Akmola provincia era un lugar de investigación, ubicado en Latitud Norte 51.50 y 710 de longitud este. Una precipitación media anual es de 324 mm distribuidos a lo largo de un año y con precipitaciones máximas en julio. Una tercera parte de las precipitaciones caídas como la nieve, juega un papel muy importante en la acumulación de humedad antes de la siembra del trigo de

primavera. El clima es continental, con fuerte temperatura media anual 1.80C, es decir, el verano es corto y seco, el invierno es largo y muy frío. El suelo es de color marrón chernozem con la materia orgánica del 3,5%. Duración del período de vegetación es de alrededor de 100 día. Momento de la siembra de los cultivos de primavera es la segunda mitad de mayo.

Tratamientos

En un estudio de la rotación de cultivos una rotación tradicional "barbecho de verano-trigo-trigo-cebada" se tomó como control. La rotación de otros cultivos se establecieron mediante la sustitución de verano en barbecho por la avena, garbanzo guisantes y lentejas. En 2003 se completó un total cuatro años la rotación del ciclo. Las lentejas se introdujo más tarde y los datos no es completo por ello.

Un estudio de 3 años se llevó a cabo en 2006-2008 en la comparación de labranza mínima con la labranza cero para el trigo de primavera sembrado en tres fechas de siembra: 10, 20 y 30 de mayo. Labranza mínima consistió en la preparación del semillero, con cultivador-ejercicios, mientras que la siembra directa consistió en la siembra directa con el experimental, la siembra directa con equipos de control de malezas por herbicida Roundup, el glifosato de Monsanto aplicada una semana antes de la siembra del trigo a proporción de 3 l ha⁻¹.

El segundo ensayo de labranza fueron probados tres tratamientos para el trigo de primavera sembrado después del barbecho de verano y el guisante: tradicional, mínimo y no laboreo. En verano del año de barbecho en labranza tradicional consistió en cuatro operaciones de labranza para controlar las malezas durante el verano, labranza mínima consistió en dos operación de labranza en combinación con aplicación de un herbicida, en la siembra de tratamiento químicos sólo se utilizan para controlar las malas hierbas. En la primavera el trigo sembrado después de la operación del guisante se hizo una siembra directa en el otoño después de la cosecha de guisante, por el barrido a una profundidad de 10-12 cm. Dos tratamientos de aplicación de fertilizantes se aplicaron: control sin aplicación de fertilizantes y de 12 kg de P₂O₅ y 45 kg N ha⁻¹

Resultados

La diversificación de cultivos y rotación de cultivos

La humedad del suelo antes de la siembra es uno de los factores importantes de rendimiento de producción de grano. El mayor almacenamiento de humedad fue en la primavera de año tras año del barbecho pero la ventaja fue en promedio sólo el 15%. El barbecho de verano tenía más ventaja en el año con precipitación baja en el período de caída anterior e invierno y no tenía ventaja en los años con lluvias favorables en el otoño anterior y la caída de nieve en invierno, se aplicaron proporcionando prácticas de manejo. También es importante hacer hincapié en que la evaporación en primavera fue más notable en los campos en barbecho de verano que no estaban cubiertas con pajote después de la labranza tradicional, hecho en el barbecho de verano

periodo para controlar las malezas.

La disponibilidad de nitrógeno nítrico en la capa de 0-20 cm de suelo antes de la siembra fue mayor después del barbecho de verano, y ascendió en promedio a 8,5 mg/100 g de suelo contra 3-4 mg de rastrojo de tierra sin grandes diferencias entre los tratamientos. Se aplicó fertilizante adicional a la tasa de 35-40 kg ha⁻¹ de N para todos los cultivos sembrados sobre rastrojo. Infestación de malas hierbas es uno de los factores más importantes para justificar el barbecho de verano en las condiciones de la granja. Normalmente, las cuatro operaciones de labranza necesarios para controlar las malas hierbas que aparecen para cortándolas regularmente cada tres semanas. En años húmedos más hace falta labrar para cortar oportunamente las malezas emergentes. En las recomendaciones tradicionales de manejo de barbecho de verano, la labranza por última vez durante el barbecho de verano en el otoño tiene que ser la labranza profunda cm 25-27. Nuestras observaciones durante tres años no mostraron ninguna ventaja de barbecho de verano de controlar eficientemente las malezas..

5 años de datos muestra que la sustitución del barbecho de verano dio una mayor producción de grano de superficie total (Tabla 1).

Tabla 1. Rendimiento de los cultivos y la producción de grano de la superficie sembrada y el total de la rotación en Shortandy (promedio para 2003-2007), t ha⁻¹

Campo de rotación	Primer año de la rotación de cultivos				
	barbecho	avena	guisantes	garbanzo	lentejas
1º	-	2,5	1,65	1,26	1,05
2º trigo	2,22	1,9	1,69	1,7	1,6
3º trigo	1,7	1,84	1,62	1,57	-
4º cebada	2,22	2,13	2,13	2,02	-
Media de la superficie sembrada	2,05	2,1	1,77	1,64	-
Media de la superficie total	1,53	2,1	1,77	1,64	-

La ventaja de rendimiento de trigo de primavera sembrado después de barbecho de verano, en comparación con que después avena fue en promedio de hasta 0,32 t ha⁻¹. Sin embargo, la avena dio en promedio 2.5 t ha⁻¹ en contra barbecho. La sustitución de barbecho de verano con legumbres produjo más grano de la superficie total en comparación con la rotación tradicional de granos con barbecho de verano, pero menos de rotación con avena. El rendimiento de grano de trigo de primavera sembrado después de legumbres en nuestro estudio fue inferior a la siembra después de la avena. Esta observación se notó también en nuestra al estudiar en 2007 y 2008, sin embargo, el manejo del cultivo de legumbres no era adecuado para controlar lo suficiente las malas hierbas, lo que hizo las legumbres no es el mejor cultivo anterior al trigo en comparación con la avena.

La calidad del grano de trigo sembrado después de legumbres fue mejor que en el trigo en continua o trigo después de barbecho de verano.

Un análisis económico no se completó porque los precios de entrada y salida

tienen estado fluctuante bastante frecuencia. Por ejemplo, el precio de 1 tonelada de grano de trigo durante los últimos tres años redujo de 350 dólares EE.UU. en 2007 a 120 dólares EE.UU. en 2009.

En cuanto a legumbres, estos cultivos todavía se cultivan en áreas pequeñas, y no están bien establecidos los precios de mercado para ellos.

Labranza de Conservación

Un estudio de 3 años se llevó a cabo en 2006-2008 en la comparación de labranza mínima con la cero labranza de tres variedades de trigo de primavera sembrado en tres profundidades de siembra en tres fechas de siembra. Contenido de humedad del suelo en la capa de 1 metro antes de la siembra de la primavera trigo en 2006, fue ligeramente mejor en la labranza cero, en el año 2008 con la labranza mínima, pero en promedio, durante tres años era absolutamente lo mismo. Contenido de nitrato de nitrógeno fue mayor en la labranza mínima en comparación con la labranza cero en las fechas de siembra tempranas. El rendimiento de grano de trigo no se vio afectado por los años y las fechas de siembra, sino por los métodos de labranza (Tabla 2).

Tabla 2. El trigo de primavera en el rendimiento de grano afectado por los métodos de labranza y las fechas de siembra (promedio de tres variedades y tres profundidades de siembra), t ha⁻¹

Labranza método	2006	2007	2008	Media
Siembra de 10 de mayo				
Labranza mínima	1,08	1,43	0,61	1,04
Sin labranza	0,93	1,45	0,63	1
Siembra de 20 de mayo				
Labranza mínima	1,32	1,98	0,85	1,38
Sin labranza	1,13	2,01	0,81	1,32
Siembra de 30 de mayo				
Labranza mínima	1,43	2,3	0,95	1,56
Sin labranza	1,36	2,42	0,91	1,56
LSD(05)	0,15	0,18	0,08	

En los tres años de retraso en la fecha de siembra proporciono un rendimiento de grano. En promedio la ganancia de rendimiento de grano en favor de la siembra de 30 de mayo como en comparación con la siembra temprana, el 10 de Mayo pudo ser 50-56%. La siembra directa redujo significativamente el rendimiento de grano en medio seco año 2007 en las fechas de siembra

temprana debido a la menor disponibilidad de nitratos. En todos los demás casos no hubo una diferencia de rendimiento. Así, la labranza cero y labranza mínima en la mayoría de los casos, siempre que los mismos rendimientos de grano de trigo y guisantes. La cero labranza sin embargo, puede reducir rendimiento de grano de trigo de primavera debido a la menor disponibilidad de nitrógeno de nitratos.

En el segundo ensayo tres métodos de labranza fueron probados en 2004 y 2005, año en el trigo

después de un guisante barbecho de verano y seco. El tradicional, mínimo laboreo y siembra directa-

Los tratamientos fueron probados en dos tratamientos de aplicación de fertilizantes. Los datos obtenidos

indica que el rendimiento de grano de trigo de primavera afectada por el método de labranza de forma diferente cuando el trigo se sembró después de barbecho de verano o de guisante (Tabla 3).

En el segundo ensayo fueron probados tres métodos de labranza en año 2004 y 2005, en el trigo después barbecho de verano y guisante en secano. El tradicional, laboreo consistió en cuatro operaciones de labor durante el verano mínimo laboreo y siembra directa, os tratamientos fueron probados en dos tratamientos de aplicación de fertilizantes. Los datos obtenidos indica que el rendimiento de grano de trigo de primavera afectada por el método de labranza de forma diferente cuando el trigo se sembró después de barbecho de verano o de guisante (Tabla 3).

Tabla 3. El rendimiento de grano de trigo de primavera sembrado después del barbecho de verano y el guisante tan afectados por el método de labranza y fertilizantes en suelo negro, Shortandy (promedio 2004-2005), t ha-1

Metodo de labranza	Sin fertilizantes		N45P12	
	Barbecho de verano	Guisantes	Barbecho de verano	Guisantes
Tradicional	2,12	1,34	2,32	1,64
Minimo	1,89	1,52	2,16	1,82
Sin labranza	1,96	1,68	2,1	1,77
LSD05	0,1	0,1	0,1	0,1

El rendimiento de grano del trigo de primavera fue mayor cuando se siembra después del barbecho de verano, pero la diferencia depende en gran medida del método de siembra directa. Labranza tradicional que consiste en cuatro operaciones de labranza durante el verano para controlar las malezas y la

labranza profunda, al final resultó ser el mejor método de almacenamiento de agua y la disponibilidad de nitrato de seguir trigo de primavera. La aplicación de fertilizantes mejoró los rendimientos de trigo, pero no modifica la conclusión sobre la ventaja de la labranza tradicional. El trigo de primavera sembrado después de un guisante reaccionó en el método de labranza en forma diferente. Sin aplicación de fertilizantes el mejor rendimiento se obtuvo en la siembra directa seguido por mínima labranza. Cuando los tratamiento de fertilizantes se aplicaron el rendimiento de grano mejoró más en la labranza tradicional, pero se mantuvo por debajo en comparación con mínimo y no laboreo.

Discusión

Por lo tanto, la mejor rotación de cultivos para detectar la producción de grano más alto resultó ser avena - trigo-cebada ". La sustitución del barbecho por leguminosas para los alimentos fue también un éxito y podría llegar a ser más económico en comparación con la rotación con avena si Kazajstán tiene acceso a los mercados mundiales de los alimentos de leguminosas. En una investigación reciente, los cultivos en rotaciones de trigo de primavera con la colza y el guisante parece ser más prometedor.

Algunos investigadores han modificado sus conclusiones después de la mejora de las prácticas culturales en la tierra de rastrojos donde se han introducido en sus ensayos. Dvurechenskiy (2009) que en principio favoreció la práctica de barbecho de verano una vez cada tres años en el noroeste de Kazajstán, los datos presentados recientemente muestran que con la introducción de rastrojos sin labranza y alto rendimiento de la lluvia no ha cambiado durante los tres años de trigo continuo después del verano en barbecho. En esta publicación se recomienda una rotación de 5 años: "barbecho-colza -trigo ". Aprobación de las recomendaciones de investigación por parte de los productores de granos varía de granja a granja y depende del tamaño de la operación y de la disponibilidad de los recursos. Los pequeños agricultores han estado practicando la rotación más tradicional de trigo de primavera con el verano en barbecho una vez en 3-5 años. Las grandes empresas con más recursos la práctica de mínima labranza y la labranza cero han venido mostrando una tendencia a reducir las áreas de descanso de verano. La superficie total dedicada al barbecho de verano en Kazajstán redujo de 4 millones de hectáreas en 2005 a 3,6 y 3,3 millones de hectáreas en 2008 y 2009, respectivamente (Ministerio de Agricultura). La alta tasa de reducción de área de barbecho de verano en un año en 300.000 ha se observó en el 2009 por primera vez en 50 años. La proporción de tierras de cultivo en barbecho de verano en los grandes productores de granos en las empresas y provincias del Norte Akmola Kazajstán es ahora entre cero y 10%. El área de verano reduce las tierras de cultivo en barbecho sin embargo en la mayoría de los casos fue cubierto por trigo de primavera. Los cultivos de semillas oleaginosas como la colza se han plantado también en barbecho de verano.

Algunas granjas progresistas sin embargo siembran semillas de colza sin labranza en tierras rastrojos. Una de tales las explotaciones de cereales es la Esil-Agro se encuentra en los suelos negros en Akmola oblast (Suleimenov, 2010). La compañía tiene 87.000 hectáreas de tierras de cultivo. Antes de que recientemente cerca de 20.000 hectáreas todos los años se dejó el barbecho

de verano. En 2008, el área de barbecho de verano se redujo a 6.200 ha sustituido por 5.000 hectáreas de colza y 1.200 hectáreas de arveja. El director de la empresa informó de que ambos cultivos son rentables. Estaba especialmente contento con el de semilla de colza que resultó ser muy económico y muy buena antecesor para trigo de primavera aumentando el rendimiento de grano de trigo en 400 kg ha⁻¹ en comparación con el trigo continuado

El concepto de labranza mínima y siembra directa es adoptada generalmente por los agricultores en el norte de Kazajstán y es promovida por las políticas del Gobierno. La investigación sobre la siembra directa se han llevado a cabo en todos los suelos y las condiciones climáticas para la variedad de los cultivos para saberle efecto a largo plazo de la siembra directa en la calidad del suelo y la sostenibilidad.

El estudio en el sitio de Kostanay en suelo negro franco han demostrado una clara ventaja de la siembra directa con una rotación de cultivos de 5 años de barbecho de los cereales. En promedio, la siembra directa mejora el contenido de la humedad del suelo en una capa de suelo de 1 m antes de la siembra del trigo en un 24 mm contra 120 mm en el control. El rendimiento de grano de trigo de primavera se ha mejorado definitivamente en todos los ámbitos de la rotación (Dvurechenski, 2009). La labranza cero estabilizo los rendimientos de grano de trigo posterior crecido durante varios años después de barbecho.

Aunque la labranza cero mejoro de manera más eficiente los controles de la erosión del viento que podría resultar en el agua la erosión en las tierras descuidadas (Akshalov, 2009). Como ya se destacó, la erosión del suelo y el agua del deshielo se producen una fuga a principios de primavera cuando el suelo está todavía congelado. Uno de las razones de la labranza en el otoño es el aflojamiento del suelo para evitar la segunda vuelta.

Durante 2003-2005 el Gobierno de Kazajstán proporcionó apoyo serio para agricultura, que se continuó posteriormente. Esto incluye la financiación de la compra de modernos equipos para la labranza cero y labranza mínima. También la compra de productos químicos como el Roundup utilizado para la siembra directa que ha sido subvencionado. Esto dio lugar a muy rápida adopción de la labranza mínima, que actualmente cubre el 75-80% de las tierras de cultivo en el norte de Kazajstán. No hay estadísticas reales sobre la adopción de la siembra directa. De acuerdo con informar al Ministerio de Agricultura que cubre alrededor de 1,3 millones de hectáreas en 2009.

Referencias

* Rusia

Akshalov K A. 2009. La siembra directa en el norte de Kazajstán: aspectos ecológicos. En siembra directa y Rotación de cultivos - Base de Apoyo de Políticas Agrícolas Agricultura de Conservación de Intensificación de la Producción Sostenible, pp 115-121. Eds M Suleimenov, Z Kaskarbayev, v Skoblikov, S Dashkevich, Astana-Shortandy, Kazajstán *

Barayev A I 1960. Estructura de los cultivos y rotación de cultivos en la agricultura de cereales del norte de Kazajstán. J. Zemledeliye, Moscú 7:15-21 *

Barayev A I. 1984. Un mayor desarrollo de la agricultura de conservación - lo

más importante desafío. J. Vestnik selskokhozyastvennoi Nauki, Moscú 12: 18-23 *

Dvurechenskiy V I. 2009. Tecnología de no labranza en la estepa seca de Kazajstán). En siembra directa y rotación de cultivos - Base de Políticas Agrícolas de apoyo para la agricultura de conservación La intensificación de la producción sostenible, pp 91-96. Eds Suleimenov M, Z Kaskarbayev, v Skoblikov, Dashkevich S, Astana Shortandy, Kazajstán *

Suleimenov M. 1988. Acerca de la teoría y la práctica de la rotación de cultivos en el norte de Kazajstán. J.Zemledeliye, Moscú 9:14-20 *

Suleimenov M. 2006. La agricultura de secano en el noreste de Europa y Asia del Noroeste. En las tierras secas para la Agricultura (segunda edición), ASA, CSA, SSSA, pp 625-669. Eds G Peterson, PW Unger, WA Payne. Madison, EE.UU., Agronomía monografía. Nº 23.

Suleimenov M, Akshalov K. 2007. La eliminación de los barbechos de verano en los suelos negros del norte de Kazajstán. En el Cambio Climático y el secuestro de carbono terrestre en Asia Central, pp 267-279. Eds R Lal, M Suleimenov, B Stewart, D Hansen, P Doraiswamy. Taylor y Francis.

Suleimenov M. 2010. ¿Quién está haciendo bien en barbecho? Kazajstán zerno periódico. 06 de marzo 2010. www.Kazakh-zerno.kz