



**Universidad
Zaragoza**

Título del trabajo:

Variaciones espaciales de las condiciones
climáticas en el cultivo de la vid en China

Spatial variation of climate conditions in
growing grapes in china

Autor

Keqiang Zhang

Director

José Carlos González Hidalgo

MÁSTER EN ORDENACIÓN TERRITORIAL Y MEDIOAMBIENTAL
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
2022/2023

índice

Título del trabajo:	1
1. Introducción	4
1.1. Condiciones para el cultivo de la uva	5
2. El sector de la uva en China. Zonas productoras, variedades, producciones.	8
2.1. Zonas productoras	8
2.2. Variedades cultivadas	11
2.3. Evolución de la producción	13
2.4. Análisis de la situación de la producción.	17
2.4.1. Análisis de la situación del consumo.	17
2.5. Diagnóstico del sector	18
3. El clima de las zonas de estudio	25
4. Objetivos	31
5. Método	31
5.1. Balance de agua	31
5.2. Ejemplo de cálculo ETP	32
6. Resultados.	33
6.1. Balance hídrico regional en la viticultura	33
6.1.1. Variaciones entre regiones de las precipitaciones	33
6.1.2. Variaciones entre regiones de ETP	35
6.1.3. Variaciones entre regiones de ETR.	37
6.1.4. Variaciones entre regiones de la reserva	40
6.1.5. Variaciones entre regiones de los excedentes	42
6.1.6. Variaciones entre regiones de los déficits	43
7. Conclusiones principales	45
8. Bibliografía	46
ANEJO	47
Balance hidrólogo el Gan su.	47
Balance hidrólogo el Shanxi.	50
Balance hidrólogo el Hebei.	54
Balance hidrólogo el Shandong.	57
Balance hidrólogo el Jiangsu.	60
Balance hidrólogo el Yunnan.	65
Balance hidrólogo el Jilin.	68

ABSTRACT

En este TFM se realizó un análisis del cultivo de la uva en China, comenzando por el estudio de la distribución de las principales áreas productoras de uva, sus producciones y destino, y a continuación las condiciones del clima mediante el balance de agua en el suelo determinando los periodos de excedente de agua y déficit.

El cultivo de uva en China ocupa cientos de miles de hectáreas y miles de personas con unas producciones destinadas a su consumo directo o producción de vino.

Las áreas de cultivo se localizan en zonas muy diversas del país y con condiciones muy diferentes. El estudio de los balances de agua en el suelo tras estudiar y calcular los valores de evapotranspiración potencial, muestra qué áreas tienen mejores y peores condiciones desde el punto de vista del clima que se deberían tener en cuenta si se desea ampliar las zonas de cultivo.

1. Introducción

El agua es el medio que conecta el sistema suelo-cultivo-atmósfera, vinculando suelo, cultivo y atmósfera en el proceso de absorción, transporte y transpiración. Para la producción de cultivos, el equilibrio hídrico es una de las condiciones previas para obtener un alto rendimiento de las cosechas.

La cantidad de humedad del suelo afecta directamente al crecimiento de las raíces de los cultivos. En los suelos húmedos, las raíces de los cultivos están poco desarrolladas y crecen lentamente, y se distribuyen en las capas poco profundas del suelo; en los suelos secos, las raíces de los cultivos están enraizadas y se extienden a capas más profundas. Cuando el cultivo está por debajo de la cantidad de agua necesaria, se marchita y el crecimiento se estanca hasta el punto de marchitarse; por encima de la cantidad necesaria, el sistema radicular se ve privado de oxígeno, se asfixia y acaba muriendo. Sólo cuando la humedad del suelo es adecuada, las raíces pueden absorber agua y las hojas transpirar en un estado equilibrado.

En cuanto a los cultivos, salvo el arroz, que requiere una cierta capa de agua y es un cultivo húmedo, la mayoría requiere agua moderada y las condiciones de humedad son neutras. Los cultivos neutros tienen un sistema radicular y un sistema de transporte más desarrollados que los cultivos húmedos como medio para satisfacer las necesidades de agua de la planta. La uva es un cultivo neutro y ocupa el primer lugar en China en cuanto a superficie plantada con fruta. La uva no tiene un tejido completamente aireado y no puede desarrollarse y crecer en suelos anegados y sin oxígeno durante largos periodos de tiempo, sino que se planta sobre todo en suelos arenosos con buena permeabilidad.

China es un país extenso con climas y tipos de suelo complejos y diversos. Aparte de Hong Kong y Macao, la uva se cultiva básicamente en todas las demás provincias, ciudades y regiones autónomas, y se ha convertido en una de las especies Ofrutales más ampliamente distribuidas en China.

Según el Ministerio de Agricultura del Estado, a finales de 2015, China contaba

con 799 mil hectáreas de uvas cultivadas, con una producción de 13,669 millones de toneladas y una producción de vino de 1,14 millones de toneladas. La superficie de viñedo en China crece constantemente y la producción aumenta.

En los últimos años, las mejores variedades son Summer Black, Rui Du Xiang Yu, Rui Du Cuixia, Giant Rose, Flame Seedless, Sunshine Rose, Golden Finger y Crescent Seedless.

Según la situación actual de la viticultura en China, el rendimiento ecológico de las poblaciones y variedades de uva adecuadas, así como los indicadores climáticos como la temperatura y las precipitaciones, el país puede dividirse en siete regiones vitícolas principales: Jilin (Clima frío y semihúmedo), Hebei (Zonas semiáridas), Shandong (Zona templada cálida y semi-húmeda), Jiangsu (Zona húmeda subtropical y tropical), Shanxi (Zonas semiáridas), Gansu (Zonas climáticas áridas y semiáridas) y Yunnan (Zona húmeda subtropical y tropical). Las siete principales regiones vitícolas no sólo son antiguas zonas de cultivo, con grandes plantaciones y elevados rendimientos, sino que también poseen el arte de la elaboración y el procesamiento para la producción de vino. Recogen las uvas en China generalmente en septiembre, excepto en Yunnan, que se encuentra en el sur del país, donde el clima es cálido y las condiciones de humedad son adecuadas, por lo que la vendimia es más temprana, normalmente alrededor de mayo.

En este TFM se analizará las condiciones del balance hídrico en las siete principales zonas de cultivo de uva de China con el fin de delectar aquello aspecto más relaciones con las condiciones del clima.

1.1. Condiciones para el cultivo de la uva

1. Suelo: La influencia del suelo en la calidad del vino es muy importante. No hay necesidad de tierras fértiles, pero la tierra pobre es particularmente adecuada. Los minerales contenidos en el suelo, el drenaje, el pH y el color de la capa superficial del suelo afectan profundamente la calidad y las características del vino. NO LO ESTUDIO

2. Clima: Las uvas de vinificación son adecuadas para el cultivo en el clima templado de 38-53 grados de latitud norte-sur, y todas las áreas productoras de vino

famosas se encuentran entre esta latitud. Si hace demasiado frío, las uvas no pueden alcanzar la madurez, y si hace demasiado calor, las uvas madurarán demasiado rápido, lo que solo producirá un vino simple e insípido. Además, el clima anual tendrá un cierto impacto en la individualidad de las uvas de ese año, por lo que algunos vinos preciosos se ajustarán en precio de acuerdo con la calidad de las uvas cada año. Por supuesto, las uvas de mesa también cumplen con este principio climático.

Sol: cuanto más sol hace, mejor es la madurez de las uvas y mayor es la calidad del vino elaborado. Es especialmente importante durante el período de cosecha cuando las uvas están maduras. La luz solar es la única fuente de energía para la fotosíntesis de las uvas. Es el motor de la circulación energética y material de la uva. El 90% -95% del rendimiento y la calidad de la uva proviene de la fotosíntesis.

Durante la temporada de cultivo de la uva, suficiente luz hace que los botones florales se diferencien bien y las hojas se vuelvan verdes. Hipertrofia. Los nuevos brotes son robustos y los frutos están bien coloreados, especialmente las uvas europeas, que son especialmente sensibles a la luz, y sólo se pueden colorear normalmente bajo la luz solar directa. En el caso de la luz dispersa, también se pueden formar colores brillantes. La demanda de luz de las uvas no es que cuanto más fuerte sea la luz, mejor. La alta temperatura del mediodía en verano va acompañada de una luz intensa. Bajo una luz intensa, la temperatura de la superficie de la fruta puede superar los 50 °C, y a menudo se producen quemaduras solares en las uvas.

Temperatura: La temperatura (calor) es el factor meteorológico más importante que afecta el crecimiento y los resultados de la uva. La uva es una planta de clima cálido. Se requiere bastante calor. La temperatura activa acumulada se refiere a la suma de la temperatura activa diaria durante un cierto período de crecimiento de las uvas. No solo puede reflejar mejor la relación entre la tasa de crecimiento de las uvas y las condiciones de temperatura, sino que también se puede usar para representar el recurso de calor de un área determinada. La temperatura promedio

mensual requerida para el período de crecimiento de la uva (desde la yema hasta la madurez) es de 10. La temperatura acumulada de las actividades por encima de C varía de una provincia a otra debido a las diferentes variedades.

Las altas temperaturas pueden dañar las uvas, pero el grado es mucho menor que las bajas temperaturas. El daño producido por bajas temperaturas en las uvas es un problema común que se encuentra en la viticultura en el mundo, y las bajas temperaturas limitan el área de cultivo de uvas. Las uvas se cultivan generalmente entre 20-51 °C de latitud norte en el hemisferio norte. El daño de las bajas temperaturas es principalmente el frío severo del invierno. La baja temperatura en primavera proviene de las heladas tardías, los brotes tiernos y las hojas tiernas comienzan a congelarse a -1 °C y las inflorescencias se congelan a 0 °C.

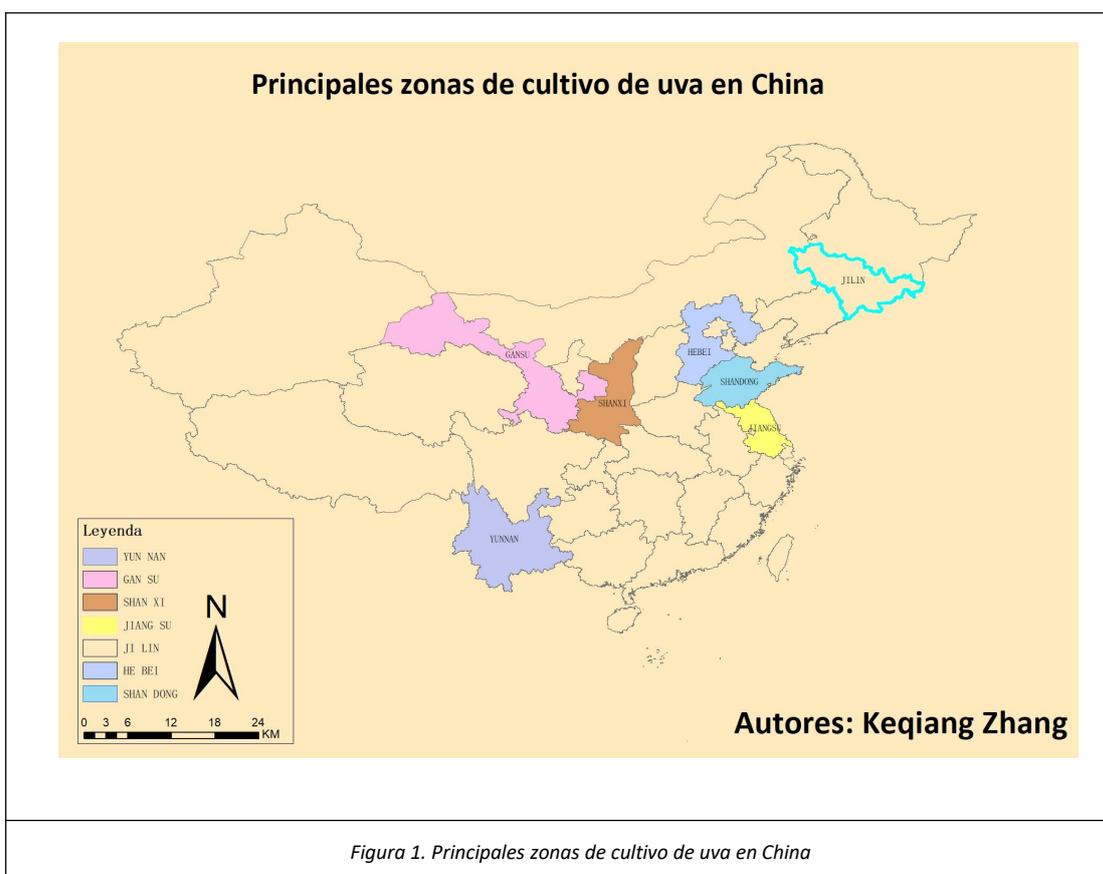
Precipitación: la precipitación también es muy importante para las uvas. En primavera, debe ser suficientes cuando germinen y es casa cuando estén maduras, para no afectar el contenido de azúcar de las uvas. Entre los diversos factores del entorno agrícola, la cantidad de precipitación y la distribución estacional de la precipitación afectan fuertemente el crecimiento y desarrollo de las uvas y afectan el rendimiento y la calidad de las uvas. En China, la variación estacional de las precipitaciones es uno de los factores climáticos más importantes para la división de las variedades de uva.

Por supuesto, las diferentes variedades de uva tienen diferentes requisitos para los cinco factores, por lo que la elección de variedades adecuadas para las condiciones locales es muy importante.

2. El sector de la uva en China. Zonas productoras, variedades, producciones.

2.1. Zonas productoras

De acuerdo con el estado actual de la viticultura en China, el desempeño ecológico de las poblaciones y variedades de uva aptas para la siembra, así como los indicadores climáticos como temperatura y precipitación, el país se puede dividir en 7 áreas vitivinícolas principales.



1. Las áreas de siembra del noroeste, como Gansu, pertenecen a áreas climáticas áridas y semiáridas, que dependen principalmente del agua del río y del agua de la nieve para regar las uvas; tomando Gansu como ejemplo, principalmente se plantan en tierra roja variedades de uva, que son uvas de mesa. Además, en la zona también se cultivan uvas Cabernet Sauvignon como uvas de vinificación para la elaboración de vino para la venta externa.

2. Las áreas de cultivo de la meseta de Loess, como Shanxi, se encuentran fuera de la zona subtropical húmeda. El clima en la mayoría de las áreas es cálido y húmedo, y algunas áreas son semiáridas. Tomando como ejemplo a Shanxi, las variedades de uva plantadas en Shanxi son Kyoho y Summer Black, y el área de plantación es de 81 mil hectáreas. Esta variedad de uva es una variedad fresca especies de alimentos y se proporciona localmente o al aire libre uvas listas para comer, la variedad de uvas cultivadas para el vino es pequeña y el área es pequeña, lo que puede ignorarse.

3. Las áreas de plantación alrededor de la bahía de Bohai incluyen la provincia de Hebei. Afectada por el océano, con un clima templado y lluvias moderadas, es una zona productora de uva de gran calidad. Las principales variedades de uva son la uva de mesa, principalmente la uva Red Globe y la uva Kyoho. Estas uvas se utilizan para el consumo en otras partes de China. En comparación con otras zonas vitivinícolas, las uvas de esta zona vitivinícola son dulces, grandes y deliciosas.

4. El área de plantación de Yellow River Ancient Road incluye Shandong. Shandong es una región templada cálida y semihúmeda. La provincia de Shandong representa aproximadamente el 40% de la producción de uva de China. También es la primera base de vinificación moderna. Las principales variedades frescas son las uvas Kyoho y Red Globe, y las principales variedades de uva de vinificación son Cabernet Sauvignon y Guixiang. En la provincia de Shandong, las uvas se venden principalmente en forma de vino, y marcas como Great Wall y Changyu Jiebaina han generado enormes beneficios.

5. Jiangsu en el área de plantación del sur es un área tropical y subtropical subtropical húmeda, lluviosa y húmeda. El clima local es propicio para la uva, lo que facilita su cultivo. Las principales variedades de uva cultivadas son las uvas negras de verano, las uvas Kyoho, las uvas de tierra roja, etc. Las principales variedades son las uvas de mesa listas para consumir. Variedades cultivadas en la zona. Las características de las uvas son grandes, sin semillas, fragantes, llenas de color, amargas pero dulces, lo que es muy adecuado para los gustos populares.

6. El área de cultivo de Yunnan en el área de cultivo del suroeste tiene un clima diverso. En algunas áreas, hay suficiente sol, suficiente calor, gran diferencia de temperatura diaria, menos lluvia, más lluvias, menos nubes y niebla, y el tiempo de sol anual excede las 2000 horas. Adecuado para la plantación de uvas, la zona de producción de Yunnan tiene suficiente sol y calor, y tiene ventajas absolutas en el clima para la plantación de uvas. Es la región más temprana del país donde maduran las uvas, y tiene la ventaja de una maduración fresca y temprana. Las principales variedades de uva de mesa autóctonas son la uva de tierra roja y la negra de verano, el 60% de las cuales están plantadas en uva de tierra roja. Las uvas de vinificación incluyen principalmente fenmi, uvas Niágara y otras variedades. Las principales variedades de uva de consumo en esta zona son las uvas de mesa instantáneas, complementadas con la famosa marca de vino sabor de las uvas de vinificación como variedades de consumo secundario.

7. Jilin es la principal zona productora del área de plantación del noreste. El clima en esta zona es frío y semihúmedo. El suelo aquí es fértil, el invierno es muy frío y las uvas aún no están completamente maduras, por lo que se deben usar patrones resistentes al frío durante el cultivo para prevenir el frío. Debido a la especial relación geográfica, las principales uvas plantadas en esta zona son las uvas tintas árticas (aptas para nuevas variedades de uva de vinificación, con las características de resistencia al frío y alto rendimiento, aptas para la producción a gran escala) frutos, que son muy buenos. plantas ornamentales.), que se utiliza principalmente para hacer vino helado como principal consumo, tiene un sabor muy singular y es una de las nuevas variedades de vino más populares de los últimos años.

Desde 2011, la producción mundial de uva de mesa ha crecido de manera constante. Desde 2014, el cultivo de uva de China ocupa el primer lugar en el mundo y su producción de vino ocupa el octavo lugar en el mundo. China se ha convertido en el país productor de uva más grande del mundo.

El cultivo de la uva en China todavía está dominado por los alimentos frescos,

que representan el 80% del área total de siembra; las uvas de vino representan aproximadamente el 15%, las pasas representan aproximadamente el 5% y las uvas de jugo de frutas son muy raras. (Fuente: <http://www.winechina.com/>)

2.2. Variedades cultivadas

China cultiva una amplia gama de uvas, siendo las principales las variedades Summer Black, Giant Peak, Beauty's Finger, Red Earth, Cabernet Sauvignon y Syrah. En los últimos años, la estructura de las variedades de uva en China se ha optimizado aún más y la diversidad de variedades se ha enriquecido. Entre las variedades frescas, la superficie cultivada de Giant Peak, Red Earth y Rosemary representaba más del 70% del total de la superficie cultivada de uvas; las variedades de Giant Rose, Early Black Treasure, Drunken Gold y otros excelentes monocultivos de uvas espinosas se desarrollaron más rápidamente; las variedades de Giant Peak, como Summer Black y Sunshine Rose, y las variedades de Flameless y Crescent, debido a su fuerte resistencia, buen sabor y excelente calidad, aumentaron aún más su proporción, especialmente la superficie de Sunshine Rose aumentó rápidamente.

Entre las variedades de uva para consumo en fresco, las cepas europeas y americanas son principalmente Kyoho, Summer Black, Fujiminori, etc.,



Figura 2: Kyoho(Izquierda) y Summer Black(Derecha) Fuente: <https://zh.wikipedia.org/wiki/>

Mientras que las cepas euroasiáticas son principalmente Red Globe Grape, Seedless White, Muscat, Victoria y Beauty Finger.



Figura 3: Red Globe Grape (Izquierda) y Beauty Finger (Derecha) Fuente: <https://zh.wikipedia.org/wiki/>

Las variedades de uva de vinificación son principalmente Cabernet Sauvignon, Cabernet Gernischt, Merlot, Chardonnay y Syrah.



Figura 4: Cabernet Sauvignon (Izquierda) y Syrah (Derecha) Fuente: <https://zh.wikipedia.org/wiki/>

La región de la provincia de Jilin cultiva principalmente uvas rojas de hielo del norte para adaptarse a las condiciones climáticas frías, principalmente para la producción de vinos de hielo con un sabor único. En la provincia de Shanxi, las variedades son principalmente de uva roja de globo, plantada en una sola variedad, y en los últimos años se han añadido variedades como el dedo de belleza y el Cabernet Sauvignon para diversificar gradualmente las variedades, sobre todo de uva fresca para satisfacer la demanda del mercado.



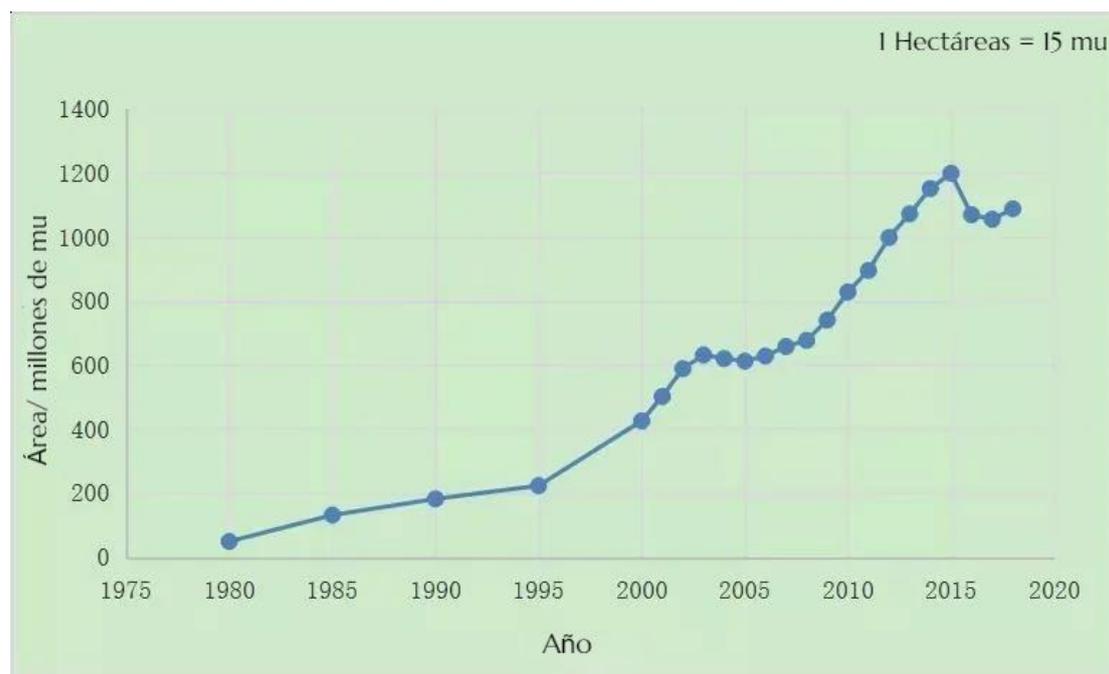
Figura 5: Shine-Muscat (Izquierda) y Uva roja Northern Ice (Derecha) Fuente: <https://zh.wikipedia.org/wiki/>

La región de la provincia de Hebei, una antigua zona de cultivo de uvas, produce la mitad de uvas frescas y la mitad de uvas de vino, con variedades diversificadas principalmente a negro de verano, pico gigante y Cabernet Sauvignon. La provincia de Shandong es la primera en producción de uva, siendo la uva de vino el pilar de su producción, con uvas frescas como Giant Peak y Red Globe y uvas de vino como Cabernet Sauvignon y Syrah. Las variedades de uva de la región de Jiangsu son principalmente Summer Black y Giant Peak para las uvas frescas, Cabernet Sauvignon y Beautyfinger para las uvas de vino, y la mayoría de los cultivares de uva son variedades de maduración temprana. La región de Yunnan tiene ventajas climáticas absolutas en el cultivo de la uva y es la región de maduración más temprana del país, con mayor ventaja en uvas frescas y de maduración temprana. Las principales variedades locales de uvas frescas plantadas son Red Globe, Summer Black, Sunshine Rose, Clunson, Victoria y White Chicken Heart without Nuts, de las cuales Red Globe está plantada en el 60% de la superficie. Las uvas de la zona de producción de la provincia de Gansu son principalmente variedades de uva fresca, sobre todo Summer Black y Giant Peak, que se transforman en sultanas y se venden a diversas regiones de China.

2.3. Evolución de la producción

El área de cultivo de uva en China ha seguido aumentando, estabilizándose en más de 6,67 mil hectáreas. Desde la década de 1980, el área de cultivo de uvas en

China ha mostrado un aumento de crecimiento fluctuante. De 1980 a 1990, el área de cultivo de uva de China se desarrolló lentamente sobre la base de 30 mil hectáreas; de 1991 a 2003, la escala de la industria de la uva se desarrolló y expandió gradualmente. En 2003, el área de plantación alcanzó las 421 mil hectáreas, y luego disminuyó levemente; 2007-2015 rápido crecimiento, alcanzó su punto máximo en 2015, con 7,99 mil hectáreas.



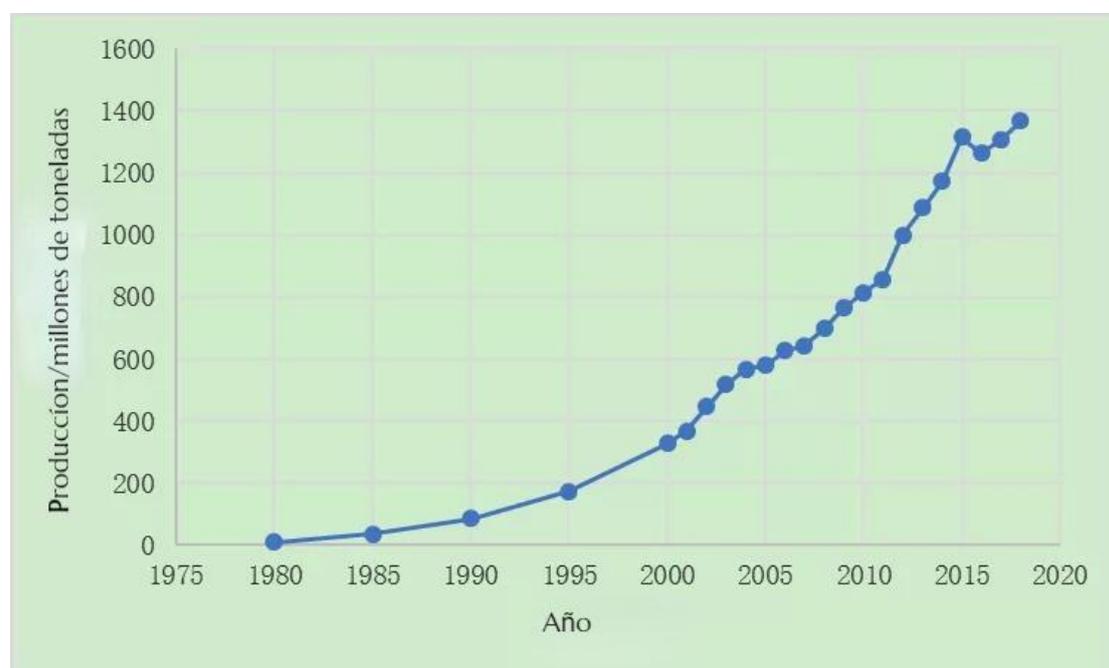
(Figura 6. Área nacional de plantación de uva de 1980 a 2018 Fuentes: 《中国农业年鉴》)

La producción de uva de China sigue creciendo y se mantiene por encima de los 10 millones de toneladas. En los últimos 40 años, la producción de uva de China ha seguido creciendo rápidamente y se ha convertido en el mayor productor de uvas del mundo. De 1980 a 1990, la producción de uva de mi país estuvo por debajo de las 900 mil toneladas; de 1990 a 2000, creció a un ritmo bajo y, a finales de 2000, la producción total alcanzó los 3,282 millones de toneladas; en 2012, la producción superó los 10 millones de toneladas, por primera vez, alcanzando 10,006 millones de toneladas; tendencias 2016-2018 Con un desarrollo constante, la producción en 2018 alcanzó 13,667 millones de toneladas.

Área/mil hectáreas					
Provincia	2013	2014	2015	2016	2017
Jilin	12.3	12.8	13	13	11.9
Hebei	76.8	81.4	83.8	86	88.3
Shandong	37.5	39.9	41	43	41
Jiangsu	31.2	34.1	37.6	38	34.9
Shanxi	35.2	40.2	46.6	49	51.7
Gansu	26	25.8	26.7	28	29.8
Yunnan	27.1	28.2	35.6	39	40.8

Tabla 1. El área de plantación de las principales provincias vitivinícolas de China Fuentes: 《中国农业年鉴》

Las principales zonas productoras de uva de mi país se concentran en las zonas históricas de plantación como Gansu, Shanxi, Hebei y Shandong. Entre estas principales áreas de cultivo, en 2017, Hebei y Shanxi tenían las áreas de cultivo de uva más grandes, con 88,3 mil hectáreas y 51,7 mil hectáreas respectivamente, lo que representa casi el 11% de las áreas de cultivo de uva del país.



(Figura 7. La producción total de uva nacional de 1980 a 2018 Fuentes: 《中国农业年鉴》)

Durante los cinco años de 2013 a 2017, la producción de las siete principales regiones productoras de uva está fluctuando. En 2017, las provincias con mayor producción de uva fueron Hebei y Yunnan, con 111,57 millones de toneladas y 126,5

millones de toneladas, respectivamente. De 2013 a 2017, la producción de uva en Hebei y Shandong se mantuvo por encima de los 100 millones de toneladas.

Producción/ millones de toneladas					
Provincia	2013	2014	2015	2016	2017
Jilin	14.78	15.68	16.4	16.11	6.33
Hebei	136.99	154.96	165.99	170.74	111.57
Shandong	112.47	118.58	121.19	114.22	109.87
Jiangsu	51.35	58.69	63.24	61	64.9
Shanxi	60.66	59.51	63.09	66.05	78.56
Gansu	25.58	29.4	31.8	35.38	24.93
Yunnan	65.94	80.55	85.16	96.21	126.5

Tabla 2. Producción de uva en las principales provincias vitivinícolas de China Fuentes: 《中国农业年鉴》

Por supuesto, la producción de otras provincias también es muy grande, con una producción anual promedio de más de 6 millones de toneladas.

Productividad/Ton/Ha/Año					
Provincia	2013	2014	2015	2016	2017
Jilin	0.8	0.8	0.8	0.8	1.9
Hebei	0.6	0.5	0.5	0.5	0.8
Shandong	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4
Jiangsu	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5
Shanxi	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7
Gansu	1.0	0.9	0.8	0.8	1.2
Yunnan	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3

Tabla 3. Producción de uva en las principales provincias vitivinícolas de China Fuentes: 《中国农业年鉴》

Según la productividad de cinco años de 2013 a 2017, la productividad de la uva en el área de cultivo de Jilin está aumentando. La productividad de la uva en el área de cultivo de Hebei disminuyó de 2014 a 2016 en comparación con 2013 y aumentó nuevamente en 2017. La productividad de las uvas en el área de cultivo de Shandong no aumentó de 2013 a 2015 y se mantuvo sin cambios. La productividad de

2016-2017 aumentó en comparación con 2013-2015. La productividad del área de cultivo de Jiangsu no cambió de 2013 a 2016, y la productividad disminuyó en 2017.

La productividad de las áreas de cultivo de Shanxi no cambió de 2013 a 2016, y la productividad disminuyó en 2017. La productividad de la uva en el área de cultivo de Gansu disminuyó de 2013 a 2016, y la productividad aumentó nuevamente en 2017, que fue superior a la productividad de los 4 años anteriores. La productividad del área de cultivo de Yunnan se mantuvo sin cambios de 2013 a 2016, y la productividad de 2017 se redujo, que fue menor que la productividad de los 4 años anteriores. A partir de esto, se puede juzgar que el aumento de la productividad de la uva está más relacionado con las condiciones climáticas de plantación del año en que la zona de plantación no cambia mucho.

2.4. Análisis de la situación de la producción.

Las principales zonas productoras de uva en China se concentran en zonas productoras históricamente ventajosas como Shanxi, Hebei y Shandong.

La estructura de variedades se ha optimizado continuamente y Summer Black y Risheng se han desarrollado rápidamente. En los últimos años, la estructura de variedades de mi país se ha optimizado aún más y la variedad de variedades se ha vuelto más abundante. El área de plantación de variedades frescas como Jufeng, Red Earth y Rose Fragrant representó más del 70% del área total de plantación de uva; Excelentes variedades de grosella espinosa como Dameigui, Zaoheibao y Zuijin se desarrollaron rápidamente; Jufeng, como la negra se levantó en un día soleado en verano Variedades, así como variedades sin semillas flameadas, croissants, etc., debido a su fuerte fuerza, buen sabor y buena calidad, el rendimiento ha aumentado más, especialmente la luz solar superficial. Rosa.

2.4.1. Análisis de la situación del consumo.

El consumo de uva fresca va en aumento. El consumo de uva fresca en mi país está aumentando año a año. En 2014, el consumo fue de 9,16 millones de toneladas, y el consumo en 2015-2017 fue de más de 10 millones de toneladas. En 2018, bajó levemente a 9,43 millones de toneladas. El mercado proviene principalmente de la

producción nacional.

Los modelos de consumo están diversificados y el comercio electrónico impulsa el consumo en línea. El consumo de uva en China es principalmente fresco y los canales de venta son principalmente supermercados de frutas, tiendas y vitrinas. El rápido desarrollo del comercio electrónico de alimentos frescos, la logística de la cadena de frío y las cadenas de tiendas de frutas ha enriquecido los canales y métodos de adquisición de uvas.

La demanda de uvas de alta calidad aumenta día a día y los precios de las variedades de alta calidad, las variedades tradicionales y las variedades comunes son bastante diferentes. Con el aumento de los ingresos y la mejora del consumo, los consumidores prefieren uvas de marca, distintivas y de alta calidad.

2.5. Diagnóstico del sector

La provincia de Jilin, que es muy fría en invierno, introdujo una nueva variedad: Northern Ice Red Grape, cuya capacidad para producir jugo rojo rubí intenso y elaborar vino helado es única en el mundo. El área de plantación es de casi 12 mil hectáreas, principalmente utilizando uvas tintas Hielo del Norte como principal materia prima, el vino de hielo elaborado con un sabor único y mejor sabor es muy buscado y aporta considerables ingresos a la región. Problemas a los que se enfrenta actualmente el sector de la uva en Jilin.

1. Vulnerabilidad a los daños por heladas debido al clima frío natural de la región.
2. Insuficiente innovación de marca y homogeneidad de producto.
3. Hay que mejorar la tecnología profesional y la capacidad de investigación y desarrollo científico.
4. Publicidad insuficiente y enfoque de marketing único.

En los últimos años, el área de plantación de uvas en la provincia de Hebei es de aproximadamente 90 mil hectáreas. La mitad de las uvas cultivadas en Hebei se utilizan para alimentos frescos y la otra mitad para la elaboración de vino. Debido a los reducidos beneficios económicos de otras frutas como las peras y las manzanas,

en los últimos años, el área de plantación de uva y la producción mundial en la provincia de Hebei han mostrado un aumento de crecimiento lento, lo que se ha traducido en unos ingresos de unos 300 euros por hectárea de plantación de uva en en los últimos años, que es mucho menor que los ingresos por cultivos anteriores.

Como antigua zona de producción de uva, la zona de cultivo de la uva en la provincia de Hebei tiene una historia de cientos de años de plantación. Sin embargo, en los últimos años, los problemas que enfrenta la industria de la uva en Hebei son:

1. malas técnicas de gestión por parte de los cultivadores que ignoran las diferencias entre las variedades (líneas), ya que las líneas europeas y americanas tienen una alta tasa de floración y una baja tasa de fructificación, mientras que las líneas euroasiáticas son lo contrario.

2. control de plagas y enfermedades, incapaz de captar el período crítico, como la gravísima aparición del mildiú en los últimos años, el período crítico después del primer riego en la floración, y la aparición de un número creciente de dificultades fisiológicas.

3. los productores persiguen unilateralmente altos rendimientos, las cargas de los árboles frutales, lo que resulta en árboles débiles susceptibles a la enfermedad, como el mildiú del año pasado se produjo, huertos mal gestionados 70% de la enfermedad, una mejor gestión sólo el 30%.

4. Además, la diferenciación del grado de la fruta es cada vez más evidente, el precio es "fuego y hielo", el precio de la buena calidad es alto, casi el doble que el de la baja. Estos problemas han amenazado seriamente el desarrollo de la industria de la uva en las antiguas zonas de producción.

El área total de uvas en la provincia de Shandong es de más de 40 mil hectáreas, y la producción es de más de 1 millón de toneladas. Está plantada en 118 condados y casi todas las ciudades están plantadas. Las áreas más grandes son Yantai, Qingdao y Zibo. Las uvas de Shandong son principalmente uvas de vino. La provincia de Shandong es la primera base vinícola moderna de China, que reúne a bodegas y compañías vinícolas representativas como Great Wall, Dynasty, Langes y China. En

los últimos años, el valor de la marca de vino de Shandong es de 12,200 millones de euros, solo superado por Moutai, que ocupa el segundo lugar en la categoría de vinos nacionales, y es la primera región vinícola de marca de China.

En la actualidad, las uvas frescas de Shandong no pueden gestionarse mecánicamente a gran escala, ya que utilizan una gran cantidad de mano de obra, muchas de las cuales no pueden ser sustituidas por la tecnología, como, por ejemplo, la bifurcación de las cabezas (que supone la mayor cantidad de mano de obra), el embolsado y la recolección. La tecnología sin bolsa se está impulsando actualmente, y no está lo suficientemente madura como para requerir de 6 a 8 dosis durante todo el periodo reproductivo. Esta es la razón de la adaptación local del cultivo de la uva de vinificación en Shandong.

Los principales problemas de Shandong que existen actualmente son:

En primer lugar, la región está dominada por la uva al aire libre; el rodal de cultivo está relativamente atrasado, derivado de la uva de vino, y es básicamente un rodal de seto; en segundo lugar, el clima de la región es húmedo, el rodal es relativamente bajo, y la acidificación del suelo es más grave.

Además, hay una alta incidencia de plagas y enfermedades, como el mildiu y la mancha marrón en las hojas y el moho gris y la úlcera (enfermedades emergentes en los dos últimos años) en el fruto; además, se ve afectada por el mal aspecto del polvo de la uva.

La superficie de viñedos en Jiangsu se mantuvo en unas 35 mil hectáreas. La introducción de la calidad euroasiática a principios del siglo XX condujo a la diversificación de variedades, el aumento de los rendimientos y el desarrollo de uvas individuales. El desarrollo de uvas de vinificación para empresas de marca ha obtenido una ventaja significativa en los mercados nacionales e internacionales de China. La renta media anual ha sido de 6,500 millones de euros.

El rápido desarrollo de la industria de la uva ha provocado el problema de que los productores empiecen a perseguir ciegamente la eficiencia en detrimento de la calidad. Problemas a los que se enfrenta actualmente la industria de la uva en

Jiangsu:

1. La aplicación excesiva de fertilizantes compuestos y el desprecio por los fertilizantes orgánicos.

2. Debido a la concentración de la maduración de la uva, un gran número de uvas se cotizan en el mismo periodo provocando fácilmente la saturación del mercado.

3. La mayoría de los viñedos siguen siendo huertos de producción bruta con poca eficiencia productiva.

4. Se ven más afectados por plagas y enfermedades.

La industria vitivinícola en Shanxi ha experimentado un crecimiento explosivo en los últimos años. El área de plantación y la producción han crecido rápidamente. La producción anual media se estima en 70 millones de toneladas y el valor de producción anual supera los 675 millones de euros. La alta rentabilidad de la viticultura va acompañada de problemas, en la actualidad, la industria de la uva en Shanxi se enfrenta a los siguientes problemas:

1. Alto rendimiento, mala calidad, baja capacidad de almacenamiento y exportación: especialmente las uvas de la serie Kyoho han utilizado agentes leudantes. El rendimiento de 37,5-60 toneladas por hectárea es muy común, la calidad es muy mala, el grano se reduce seriamente y la capacidad de exportación es severa, muy raramente.

2. una sola variedad, con la Tierra Roja y Hu Tai dominando en Shanxi, con un 90%.

3. una gran falta de mano de obra y una escasa mecanización de los viñedos: la uva requiere una gran cantidad de mano de obra, por ejemplo, el peinado de los granos requiere unos 20 trabajadores (200 euros) por mu, mientras que el invento japonés de los ralladores puede ahorrar varias veces la mano de obra.

4. Han surgido 12 grandes cuellos de botella técnicos en el desarrollo de la industria de la uva que son irresistibles en las condiciones actuales de cultivo.

Las zonas de producción de Yunnan persiguen sobre todo la alta densidad, el

alto rendimiento y el alto coste a cambio de la alta eficiencia, pero la búsqueda excesiva de un alto rendimiento también ha provocado el uso excesivo de fertilizantes químicos, pesticidas y acondicionadores de plantas, lo que supone una amenaza para la calidad de la uva. Los principales problemas del cultivo de la uva en Yunnan son:

1. El suelo es estancado, salino y alcalino, y el contenido de materia orgánica es demasiado bajo, etc.

2. Gestión depredadora y búsqueda de beneficios a corto plazo.

3. El uso desmedido de fertilizantes químicos y la falta de atención al uso de fertilizantes orgánicos, etc., son problemas del suelo.

Hay ganancias y con ellas vienen los problemas. Los problemas actuales en las principales zonas productoras de uva fresca de Gansu son:

1. La apertura demasiado temprana de la estiba y la ausencia de película de plástico en los surcos de la vid para aumentar la temperatura, lo que los hace susceptibles de sufrir daños por las heladas.

2. Irregularidades en la poda de verano, que afectan a los rendimientos.

3. Gestión inadecuada de los racimos, que afecta a la ventilación y la luz y no cumple las normas de producción de uva fresca.

4. Poda inadecuada en otoño.

5. Fertilización inadecuada, incluida la fermentación incompleta del estiércol de granja, el uso único y ciego de fertilizantes químicos, los lugares fijos para cavar fosas para la fertilización, el daño a las raíces y la falta de fertilización inmediatamente después de la cosecha.

6. Métodos inadecuados para enterrar las vides, que son susceptibles de sufrir daños por las heladas y de morir gravemente en invierno.

Las ventajas relativas de los recursos naturales para la plantación de uva en Gansu son: el suelo es principalmente suelo arenoso y suelo de grava, que es suelto y tiene una gran porosidad, lo que favorece el crecimiento de las raíces de la uva; el suelo es rico en minerales, alta temperatura Tasa de cambio y gran diferencia de

temperatura, lo que favorece el crecimiento de las raíces de la uva Coloración y maduración de la fruta.

Principales problemas en la plantación de uvas en Gansu:

1. La producción de vino es inestable y el daño por congelamiento se ha convertido en la mayor amenaza para el cultivo de la uva en la provincia de Gansu.
2. La popularidad del producto no es alta y las ventas no son fluidas.
3. El equipo técnico de las empresas vitivinícolas no es fuerte.

Yunnan es rico en luz y calor, y tiene ventajas absolutas en el clima para el cultivo de la uva, es la región de madurez más temprana del país y tiene una mayor ventaja de madurez fresca y temprana. En los últimos años, el área de siembra ha crecido rápidamente, especialmente desde 2010, la producción total ha alcanzado cerca de 95 millones de toneladas, el rendimiento más alto del país, con un promedio de 9-12 toneladas por hectárea y un máximo de 30 toneladas por hectárea. Y una renta media anual cercana a los 700 millones de euros. El mercado de la uva de Yunnan se ha mantenido relativamente estable en los últimos años, con un 10-15% vendido a mercados extranjeros como Rusia y el sudeste asiático; el 75%-80% se distribuye principalmente en ciudades grandes y medianas de todo el país como Guangzhou, Chongqing, Shenzhen, Chengdu, Shanghai y Wuhan; del 5% al 15% se vende en el mercado local.

Las zonas de producción de Yunnan persiguen sobre todo la alta densidad, el alto rendimiento y el alto coste a cambio de la alta eficiencia, pero la búsqueda excesiva de un alto rendimiento también ha provocado el uso excesivo de fertilizantes químicos, pesticidas y acondicionadores de plantas, lo que supone una amenaza para la calidad de la uva. Los principales problemas del cultivo de la uva en Yunnan son:

1. El suelo es estancado, salino y alcalino, y el contenido de materia orgánica es demasiado bajo, etc.
2. Gestión depredadora y búsqueda de beneficios a corto plazo.
3. El uso desmedido de fertilizantes químicos y la falta de atención al uso de

fertilizantes orgánicos, etc., son problemas del suelo.

Resumen general actual de la industria de la uva:

Ventaja

- **Gran superficie de plantación y alto rendimiento.**
- **Amplia gama de plantaciones en una zona latitudinal privilegiada para el cultivo de la uva.**
- **La producción de uva tiene una gran demanda en el mercado interno chino y genera beneficios estables.**

Problemas

- **Insuficiente innovación de marcas y homogeneización de productos.**
- **Hay que mejorar la experiencia y la capacidad de investigación y desarrollo.**
- **Aplicación excesiva de fertilizantes compuestos y falta de atención a los fertilizantes orgánicos.**
- **Alto rendimiento, mala calidad.**

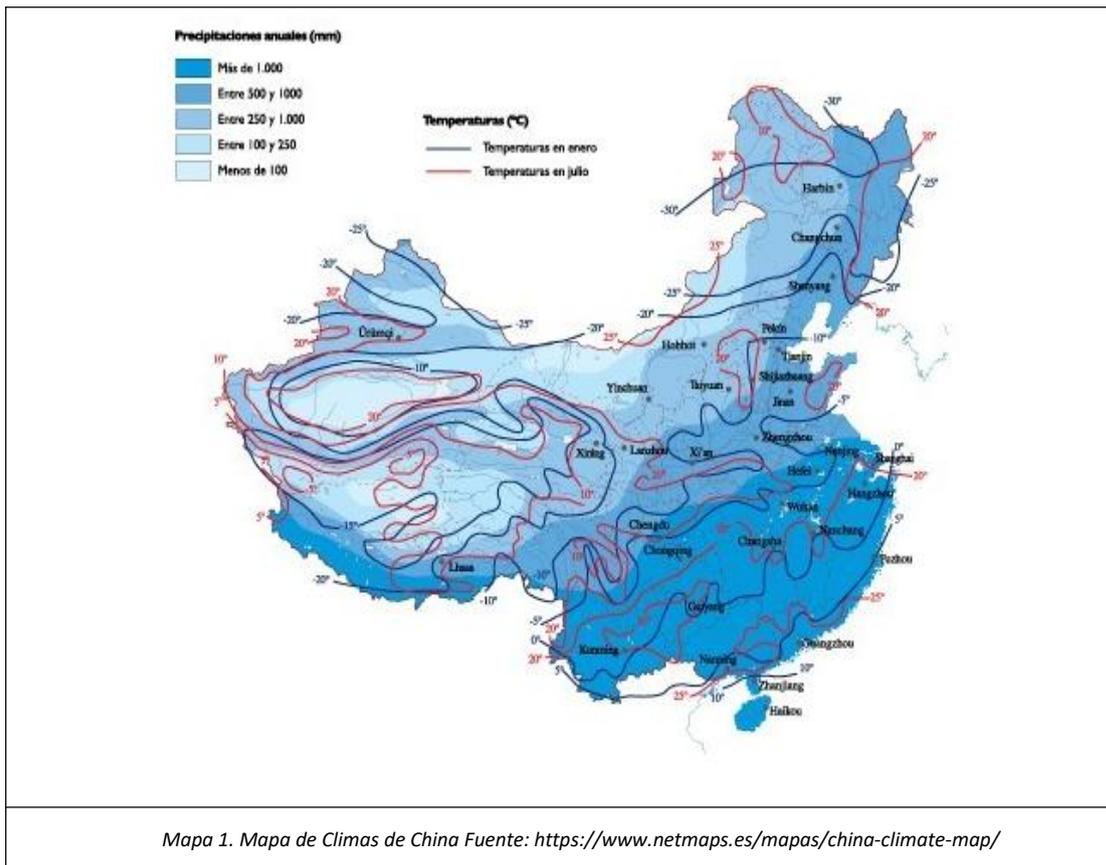
Futuro

- **Aumente la conciencia de marca y cree su propia marca.**
- **Invertir más en la investigación y el desarrollo de las técnicas de cultivo de la uva y popularizar los conocimientos de cultivo profesionales.**
- **Hacer hincapié en el uso de fertilizantes orgánicos y prohibir el uso indebido de fertilizantes compuestos.**
- **Introducir múltiples variedades de uva y controlar la producción para garantizar la calidad de la uva.**

3. El clima de las zonas de estudio

La República Popular de China tiene un vasto territorio, un clima complejo y diverso, una amplia gama de latitudes y una gran distancia del mar. Además, el terreno es diferente, los tipos de terreno y las direcciones de las montañas son diversas, por lo que la combinación de temperatura y precipitación es diversa, formando un clima diverso.

En términos de tipo de clima, la parte oriental tiene un clima monzónico, el noroeste tiene un clima continental templado y la meseta Qinghai-Tibet tiene un clima alpino. De la división de zonas de temperatura, hay regiones tropicales, subtropicales, templadas cálidas, templadas medias, templadas frías y meseta Qinghai-Tíbet. Desde la perspectiva de las regiones húmedas y secas, hay regiones húmedas, regiones semihúmedas, regiones semiáridas y regiones áridas. Además, la misma zona de temperatura puede contener diferentes zonas secas y húmedas; la misma zona seca y húmeda contiene diferentes zonas de temperatura. Por lo tanto, en el mismo tipo de clima, habrá diferencias de calor y humedad. El terreno complejo y diverso también hace que el clima sea más complejo y diverso.



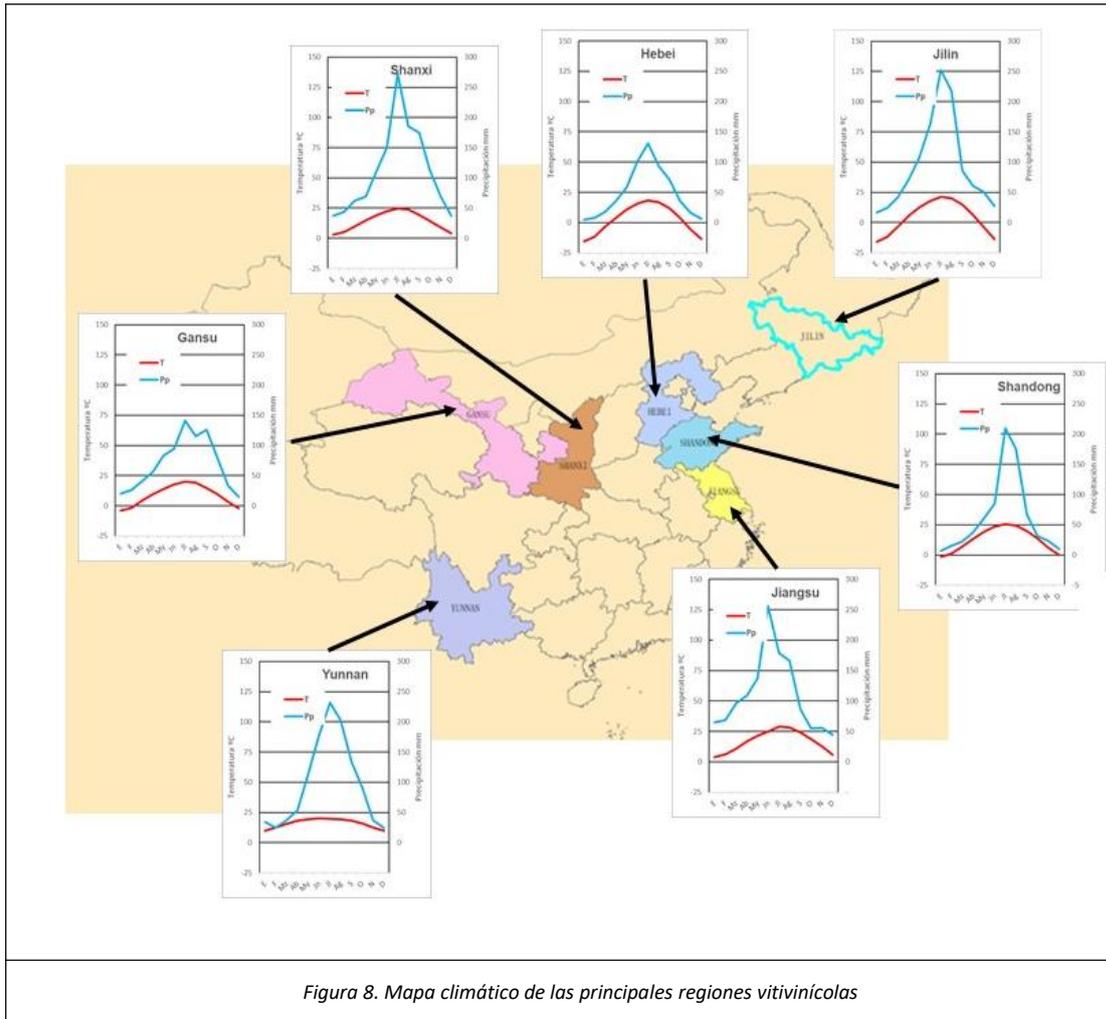
El clima monzónico de China se divide principalmente en Clima subtropical húmedo, Clima continental húmedo y caliente y, por supuesto, también incluye Climas fríos y semiáridos formados por topografía. Los tres climas anteriores son el clima con la mayor distribución en China.

China está situada en la parte oriental de los continentes asiático y europeo y en la costa occidental del océano Pacífico. Hay enormes diferencias en las propiedades térmicas de la tierra y el mar, lo que forma el clima monzónico más típico del mundo, y las precipitaciones en China las aporta principalmente el monzón del sureste en verano. El monzón del sureste trae vapor de agua del Océano Pacífico a nuestro país. Las zonas costeras del sureste de nuestro país serán las primeras en recibir el vapor de agua del monzón del sureste, creando abundantes precipitaciones y convirtiéndola en la región más abundante de nuestro país en términos de precipitaciones anuales.

En cuanto a la distribución regional de las precipitaciones anuales, la precipitación anual de China disminuye en general de sureste a noroeste, siendo el

noroeste de China la región con menor precipitación anual debido a su ubicación en el interior y a la distancia del mar. En cuanto a la distribución estacional de las precipitaciones, las de China se concentran principalmente en verano, cuando el monzón del sureste está en pleno apogeo, por lo que el clima de China se caracteriza por "periodos cálidos y lluviosos". En invierno, predomina el monzón del noroeste procedente del interior de Asia y Europa, con poco vapor de agua y escasas precipitaciones.

Además del monzón del sureste, que aporta precipitaciones a China, este país también recibe vapor de agua del monzón del suroeste procedente del océano Índico. La región suroeste de China está bajo la influencia del monzón del suroeste, por ejemplo, el monzón del suroeste envía vapor de agua cálido y húmedo del océano Índico a las profundidades de la meseta tibetana a través del valle del río Yarlung Tsangpo. En las regiones septentrionales del noroeste de China también hay pequeñas cantidades de vapor de agua procedentes de los océanos Atlántico y Ártico, lo que hace que las regiones septentrionales de Gansu (China) sean relativamente más húmedas que las meridionales.



1. La zona de cultivo en la parte centro-norte del noreste (Ji lin)

La precipitación más baja cae en enero, con un promedio de 17 mm. En julio, la precipitación alcanza a su pico, con un promedio de 252 mm. Con una temperatura media de 20.7 °C, julio es el mes más caluroso del año. Con -15.7 °C en promedio, enero es el mes más frío del año. Entre los meses más secos y más húmedos, la diferencia en las precipitaciones es de 235 mm. La variación en la temperatura anual está alrededor de 36.4 °C.

2. El área de cultivo del borde de la bahía de Bohai (Hebei)

El mes más seco es enero. Hay 5 mm de precipitación en enero. La mayor cantidad de precipitación ocurre en julio, con un promedio de 131 mm. Con un promedio de 18.3 °C, julio es el mes más cálido. Las temperaturas medias más bajas del año se producen en enero, cuando está alrededor de -15.5 °C. La precipitación varía 126 mm entre el mes más seco y el mes más húmedo. La variación en las temperaturas durante todo el año es de 33.8 °C.

3. Las zonas de cultivo del antiguo curso del río Amarillo (Shan dong)

La menor cantidad de lluvia ocurre en enero. El promedio de este mes es de 7 mm. La mayor cantidad de precipitación ocurre en julio, con un promedio de 210 mm. Las temperaturas son más altas en promedio en julio, alrededor de 25.3 °C. Las temperaturas medias más bajas del año se producen en enero, cuando está alrededor de -1.9 °C. La variación en la precipitación entre los meses más secos y más húmedos es 203 mm. La variación en las temperaturas durante todo el año es 27.3 °C.

Las áreas de cultivo del sur (Jiang su)

La precipitación es la más baja en diciembre, con un promedio de 44 mm. En junio, la precipitación alcanza a su pico, con un promedio de 256 mm. Con una temperatura media de 28.5 °C, julio es el mes más caluroso del año. Con 3.9 °C en promedio, enero es el mes más frío del año. Entre los meses más secos y más húmedos, la diferencia en las precipitaciones es de 212 mm. La variación en la temperatura anual está alrededor de 24.7 °C.

Las áreas de cultivo de la meseta de Loess (Shan xi)

La precipitación más baja cae en enero, con un promedio de 37 mm. La mayor precipitación cae en julio, con un promedio de 272 mm. A una temperatura media de 24.5 °C, julio es el mes más caluroso del año. Enero tiene la temperatura promedio más baja del año. Es 3.1 °C. Entre los meses más secos y más húmedos, la diferencia en las precipitaciones es de 235 mm. Durante el año, las temperaturas medias varían en 21.4 °C.

Las áreas de siembra del noroeste (Gan su)

El mes más seco es diciembre, con 15 mm. La mayor parte de la precipitación aquí cae en julio, promediando 141 mm. El mes más caluroso del año es julio, con un promedio de 19.7 °C. Enero es el mes más frío, con temperaturas promediando -3.9 °C. La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 126 mm. A lo largo del año, las temperaturas varían en 23.7 °C.

La zona de cultivo del suroeste (Yun nan)

El mes más seco es diciembre, con 24 mm. Con un promedio de 232 mm, la mayor precipitación cae en julio. El mes más caluroso del año es junio con un promedio de 19.6 °C. Enero tiene la temperatura promedio más baja del año, de 9.4 °C. La diferencia en la

precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 208 mm. Durante el año, las temperaturas medias varían en 10.2 °C.

El monzón de invierno y verano afecta alternativamente a una amplia gama de áreas en China y es el clima de la meseta de Qinghai-Tibet. En comparación con otras regiones de la misma latitud en el mundo, la temperatura de invierno de mi país es relativamente baja, la temperatura de verano es relativamente alta, la diferencia de temperatura anual es grande y la precipitación se concentra en verano. Estas son características del clima continental. Por lo tanto, el clima monzónico en mi país pertenece al clima monzónico continental, también conocido como clima monzónico continental.

Las ventajas de las condiciones climáticas y el clima complejo y diverso han permitido que la mayoría de los cultivos, animales y plantas del mundo encuentren lugares de cultivo adecuados en China, lo que hace que los cultivos, los recursos animales y vegetales de China sean muy ricos.

4. Objetivos

La finalidad general del estudio es analizar condiciones climáticas de las plantaciones de uva en seis zonas diferentes de china mediante el estudio del balance de agua en el suelo.

Con este fin se analizarán los siguientes aspectos:

- Evaluar la Evapotranspiración potencial ETP y real ETR de las diferentes áreas con cultivos de vid.
- Evaluar el balance de agua en el suelo a partir de las precipitaciones y ETP.
- Calcular los déficits de agua en cada zona y determinar cuál de las zonas presenta condiciones más favorables para el cultivo desde el punto de vista del clima.

5. Método

5.1. Balance de agua

El balance hídrico según el método de Thornthwaite

$$\text{ETR} = P - \text{ETP}$$

$$\text{Déficit} = \text{ETP} - \text{ETR}$$

$$\text{Reserva(útil)} = \text{Reserva pasado mes} + (P - \text{ETR})$$

$$\text{Excedentes} = \text{Excedentes pasado mes} + (P - \text{ETR})$$

La P es igual o superior a la ETP. La ETR (la evapotranspiración real) es igual a la potencial y la diferencia $P - \text{ETP}$ es el excedente de agua. Parte de este excedente será utilizado para reconstruir la reserva del suelo, por infiltración, y otra parte como escorrentía superficial.

La P es inferior a la ETP. Si no hubiese reserva, la ETR es equivalente a la precipitación. En el caso contrario, el valor de la ETR será el equivalente a la precipitación más una cantidad procedente de la evaporación del agua existente en el suelo. (Fernández García, 1995, p 154.)

Según esta metodología, se puede establecer una tabla para analizar los datos del observatorio de las regiones vitivinícolas de China.

Los datos analizados proceden de clima.org y en cada región vinícola se ha elegido un observatorio representativo, con cuya información se calculó el valor de ETP y se realizó el balance de agua en el suelo con un supuesto de 100 mm de reserva.

La información obtenida se presentará en tablas de valores mensuales y figuras para mostrar su patrón mensual.

5.2. Ejemplo de cálculo ETP

El método de análisis se desarrolla mediante el estudio de los balances de agua en el suelo en las diferentes regiones a partir del cálculo de la Evapotranspiración Potencial según la fórmula Hargreaves ETP.

Hargreaves ETP

$$ETP = 0,0023 (t_{med} + 17,78) R_0 * (t_{max} - t_{min})^{0,5}$$

ETP = ETP diaria, mm/día

Tmean = temperatura media diaria, °C

Tmax = promedio de las máximas, °C

Tmin = promedio de las mínimas, °C

R₀ = Radiación solar, en mm/día (tablas)

R₀ = valores en M Joules/m²/día, para convertir en mm/Day: * **0,408**

Tablas radiación

<http://www.fao.org/docrep/X0490E/x0490e0j.htm#annex> 2. meteorológicas
tables Datos térmicos y pluviométricos Wikipedia

El método más adecuado para determinar las disponibilidades de agua de una zona en un periodo concreto es el del balance hídrico, en cuya elaboración las variables que intervienen son:

La ETP, que representa las salidas o consumos de agua, calculada según alguno de los métodos anteriormente expuestos.

La precipitación, como aportaciones o entradas, medidas mediante un pluviómetro.

La capacidad de almacenamiento de agua por el suelo, que se determina en función de las características físicas del mismo. Especialmente de su textura. En la práctica, el balance se elabora de diferentes capacidades de retención, que en nuestras zonas suelen ser 100 mm.

El agua retenida por suelo constituye una reserva que será consumida, en parte, cuando la ETP sea superior a la precipitación. Se denomina reserva útil (RU) y es la diferencia entre el agua existente en un suelo concreto y en un momento determinado y el agua higroscópica. En caso contrario, el excedente se infiltrará hasta cubrir la capacidad máxima que un suelo puede tener (reserva máxima).

El balance hídrico se elabora para un periodo concreto, normalmente un año, en forma de fichas o gráficos. Su objetivo es determinar los periodos de déficit o excedente de agua. En ellos se diferencian las distintas fases del ciclo hidrológico, en función de las variables anteriormente descritas. (Felipe Fernández García 1995 p 153-154.)

6. Resultados.

6.1. Balance hídrico regional en la viticultura

Como todos sabemos, la mejor época para plantar uvas es la primavera. Al sembrar en primavera, cuando sube la temperatura del suelo y se trasplantan las vides, sus raíces brotarán y rejuvenecerán gradualmente para consumir agua y nutrientes. Se encogerá y esperará a que las raíces sean absorbidas. Después de aproximadamente medio mes, el suelo superior brotará gradualmente y volverá a crecer, mientras que el suelo superior y el suelo inferior mantendrán la armonía. Para las uvas plantadas aproximadamente medio mes antes de la germinación, cuando las uvas crecen desde las raíces y las copas, la tasa de supervivencia es muy alta. Si estamos en el centro de China (como Shandong, Shanxi, Jiangsu, etc.), la situación es diferente. Las cepas están listas para recoger frutos en septiembre. Por supuesto, Yunnan es una excepción, está ubicada en la zona subtropical y tiene suficiente agua y calor, la uva puede madurar con cuatro meses de anticipación. Por tanto, a partir de la fórmula teórica de este método, se calcula la influencia de la evaporación de la humedad del suelo de los cultivos de uva, y se analizan los beneficios económicos de la uva, así como los problemas y soluciones en el proceso de plantación de la uva.

6.1.1. Variaciones entre regiones de las precipitaciones

La diferencia de precipitación media anual entre Shanxi y Hebei es muy grande, siendo la mayor diferencia de precipitación anual entre ambas de 743 mm, que también se da entre las dos regiones. Las provincias con precipitaciones anuales superiores a 1.000 mm son Jilin, Jiangsu, Shanxi y Yunnan, mientras que las

provincias con menos de 1.000 mm son Shandong, Hebei y Gansu. Las principales precipitaciones en cada una de las principales zonas de cultivo se concentran en el mes de julio, cuando se alcanza el máximo en junio en Jiangsu, debido a su ubicación subtropical y a la influencia de los monzones en verano. Entre los países con menos de 30 mm de precipitaciones en la temporada de crecimiento de primavera se encuentran Shandong y Hebei. Ciertamente, observando los datos de la tabla, se puede concluir que la pluviometría anual en cada zona de cultivo es superior a los 500 mm, con el máximo de precipitaciones en julio y el mínimo en primavera.

	set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	Total /mm
Jilin	86	61	51	27	17	24	42	71	108	163	252	218	1120
Hebei	71	36	16	6	5	8	18	36	58	101	131	94.	580
Shandong	67	31	24	10	7	15	22	37	60	85	210	176	744
Jiangsu	86	55	56	44	65	69	96	109	137	256.	179	166	1318
Shanxi	175.	113.	69	37	37	44	62	69	110	150	272	185	1323
Gansu	126	80	33	15	20	26	41	57	83	95.00	141.00	115	832
Yunnan	134	92	37	24	34	25	37	54	113	178	232	203	1163

Tabla 4. las precipitaciones en el área de plantaciones

Observando la Figura 9, combinando la distribución geográfica de cada región en China, podemos obtener las características generales de distribución de la lluvia: más lluvia en el sureste, menos lluvia en el noroeste, más lluvia en verano y menos lluvia en invierno.

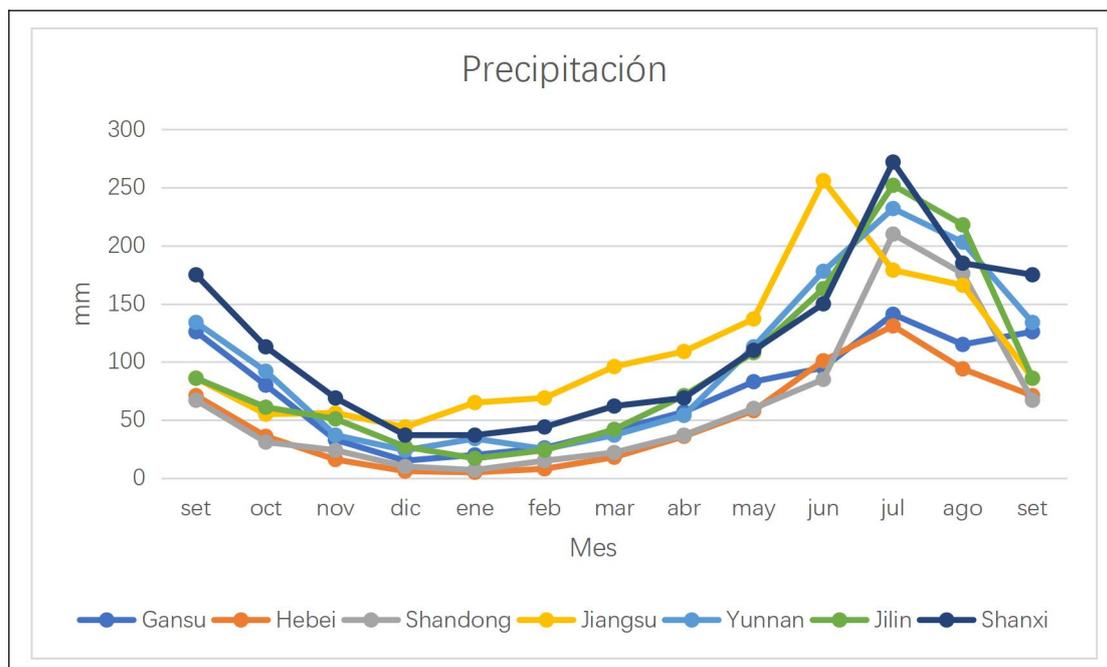


Figura 9. Precipitación

Desde la alta a la baja latitud de Jilin, Hebei, Gansu, Shanxi, Shandong, Jiangsu y Yunnan, la cantidad total de precipitaciones varía en una aumentó decreciente de sur a norte, Jiangsu se ve afectada por el monzón y experimenta mucha lluvia en junio, un fenómeno conocido en China como "lluvia de ciruelas". Las precipitaciones en las otras seis regiones tienen más o menos el mismo efecto sobre las uvas, ya que la temporada de lluvias se produce en julio, mientras que Jiangsu se adelanta un mes, lo que provoca inundaciones en el ciclo de cultivo de la uva, un exceso de agua que provoca una gran mortandad de uvas e incluso una reducción de los rendimientos, con las medidas actuales para mejorar la plantación de variedades tolerantes a las inundaciones o mejorar la plantación de suelos arenosos para reducir las inundaciones.

6.1.2. Variaciones entre regiones de ETP

La evapotranspiración potencial (ETP) se refiere a la cantidad de agua que podría evaporarse si la disponibilidad de agua fuera infinita. La ETP se define como la tasa máxima a la que el agua podría evaporarse de la vegetación, las superficies anhidras, el suelo y la vegetación en condiciones óptimas de suministro con el suelo y la vegetación existentes. Las zonas con una evapotranspiración potencial superior a 1.000 mm son Shandong, Jiangsu y Yunnan, y por debajo de 1.000 mm en Jilin, Hebei, Shanxi y Gansu. La evapotranspiración potencial máxima se produce en gran medida en junio, con las excepciones de Hebei, Jiangsu y Gansu. La evapotranspiración potencial mínima se produce con más frecuencia en enero, pero no incluye a Shandong, Shanxi y Yunnan. Por lo tanto, podemos concluir que la evapotranspiración potencial disminuye con la temperatura en enero, cuando las temperaturas son bajas, y luego alcanza un máximo con la temperatura en junio, en verano.

	set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	Total mm
Jilin	87.6	50.3	19.6	5.3	2.5	11.4	36.9	75.9	118.1	130.4	129.5	115.8	783.37
Hebei	82.9	47.2	17.4	5.3	3.5	12.4	40.0	75.4	119	133.7	137.5	118.3	792.0

Shandong	97.6	70.5	38.8	24.3	24.8	36.7	70.3	107.4	143.2	155.5	143.8	125.2	1037.98
Jiangsu	96.0	72.7	45.7	32.4	31.6	42.4	72.6	104.0	131.9	131	141.1	125.4	1026.68
Shanxi	83.7	63.1	41.7	31.5	32.3	43.8	75.6	106.2	130	136.7	133.9	118.9	997.15
Gansu	72.2	49.4	28.6	18.7	18.7	28.6	57.0	88.3	113.7	123.5	127.1	110.5	836.3
Yunnan	94.9	80.5	65.2	56.7	62.2	80.6	112.4	129.7	133.4	118.5	114.4	110.5	1158.84

Tabla 5. ETP en el área de plantaciones

Según la figura 6, las provincias con mayor evapotranspiración potencial son Yunnan y Jilin, con una diferencia anual total de 375 mm entre ellas y una diferencia media de 31 mm. La evapotranspiración potencial de octubre a abril es mayor en Yunnan que en otras regiones porque Yunnan se encuentra por debajo de la región subtropical, con condiciones húmedas y lluviosas durante todo el año y temperaturas medias superiores a 9° durante todo el año, y la temperatura afecta a la evapotranspiración potencial.

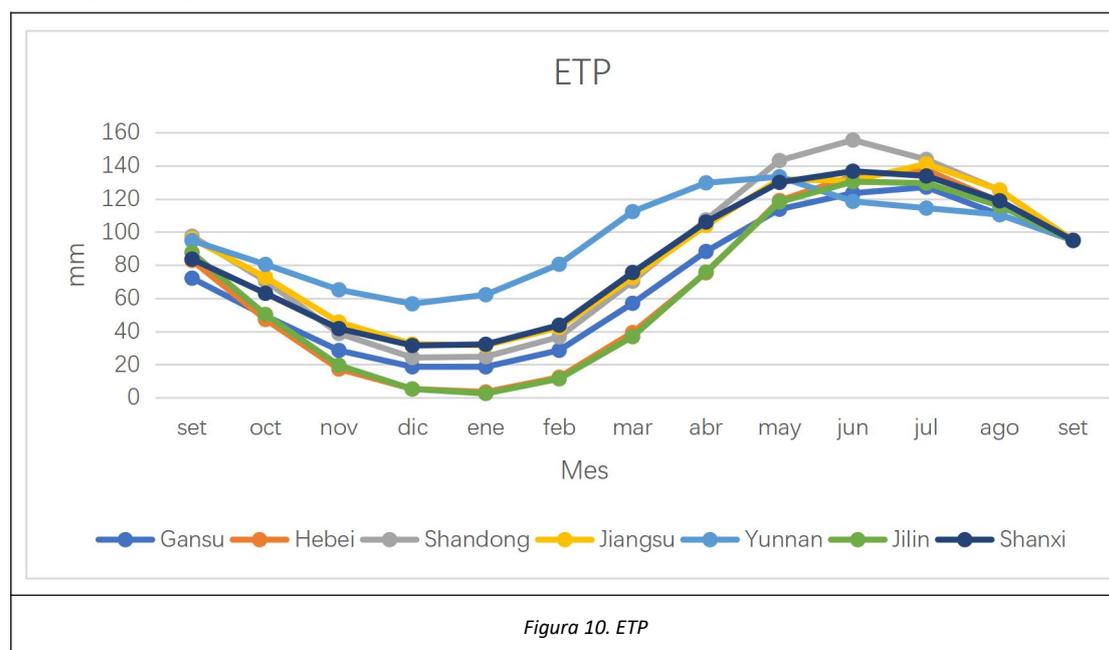


Figura 10. ETP

Observando la Figura 10, el pico máximo de evaporación potencial en el área de cultivo de Shandong y el área de cultivo de Yunnan es en junio, y el pico mínimo de evaporación potencial es en diciembre; el pico máximo de otras áreas de cultivo es en julio, y el pico mínimo es en diciembre. La tendencia de evolución en las estaciones es decreciente de otoño a invierno, creciente de invierno a verano y decreciente cuando alcanza el pico máximo en verano. Sin embargo, la tendencia de evolución de las áreas cultivadas de Yunnan fue una excepción, con aumentar desde

el invierno hasta la primavera y una tendencia descendente después de alcanzar el pico.

Del análisis de las características regionales, existen ciertas diferencias espaciales en los posibles cambios de evapotranspiración en China. El análisis de las características estacionales mostró que la evaporación potencial fue alta en verano y baja en invierno. En diferentes estaciones, existen diferencias regionales en la variación interanual de la evapotranspiración potencial. Por supuesto, hay muchos factores climáticos que afectan la evaporación potencial, y las cambiantes y las magnitudes de diferentes factores varían en diferentes períodos y estaciones. La velocidad del viento es el factor principal en el cambio de evaporación potencial y otros factores aumentan o debilitan el cambio de evaporación potencial, sin embargo, el factor dominante que afecta el cambio de evaporación potencial en verano es la temperatura.

6.1.3. Variaciones entre regiones de ETR.

La evaporación es un proceso fundamental en el proceso hidrológico que incluye: evaporación, precipitación, infiltración, percolación y generación de escorrentía.

La evaporación es una combinación de la evaporación de las superficies líquidas y la transpiración o vaporización del agua líquida del tejido vegetal. Ambos procesos varían con la radiación, la temperatura, la humedad atmosférica y la velocidad del viento. Los dos primeros se refieren a la energía necesaria para convertir un líquido en vapor. Los dos últimos están relacionados con la capacidad del aire para aceptar el vapor de agua y la renovación del aire.

El término evaporación real (ETR) se refiere a la cantidad de agua que puede evaporarse en función de la tasa de utilización del agua.

Las zonas de cultivo con una evaporación real de 700 mm incluyen Jilin, Jiangsu, Shanxi, Gansu y Yunnan. La diferencia entre Jiangsu y Hebei es de 418,9 mm, porque Shanxi se encuentra en una zona de clima continental templado, con más días de sol que Hebei, y está influenciada por el monzón del noreste, con más viento en los días soleados, mientras que Hebei se encuentra en la bahía de Bohai, influenciada por el

monzón del sureste, con menos días de sol que Shanxi, por lo que la evaporación es mayor que en Hebei a la misma latitud. Los máximos de evaporación real se dan sobre todo en julio, mientras que las regiones que se dan en junio son Jilin, Shanxi y Yunnan. El valor mínimo de la evaporación real se produce sobre todo en enero, a excepción de Jiangsu, donde el valor mínimo se produce en diciembre y está influenciado por el monzón del sureste, con más días nublados y menos días de viento.

	set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	Total mm
Jilin	86	50.3	19.6	5.3	2.6	11.4	36.9	75.9	118.1	130.4	129.5	115.8	781.8
Hebei	71	36	16	5.3	3.5	10.2	18	36	58	101	131	94	580
Shandong	67	31	24	10	7	15	22	37	60	85	143.8	125.2	627
Jiangsu	86	55	45.7	32.4	31.6	42.4	72.6	104	131.9	131	141.1	125.4	998.9
Shanxi	83.7	63.1	41.7	31.5	32.3	43.8	75.6	106.2	130	136.7	133.9	118.9	997.2
Gansu	72.2	49.4	28.6	18.7	18.7	28.6	57.0	88.3	113.8	100.8	127.1	110.5	813.6
Yunnan	94.9	80.5	65.3	46.5	34	25	37	54	113	118.5	114.4	110.5	893.4

Tabla 6. ETR en el área de plantaciones

Observando la figura 11, podemos ver que la zona de cultivo de Yunnan está situada en una región subtropical con una temperatura media superior a 9° durante todo el año, por lo que la evaporación real de septiembre a diciembre es mayor que en las demás zonas de cultivo. La evaporación real en Shandong en junio es menor que en las demás regiones debido a la estación de lluvias de junio, con pocos días de sol y poco viento.

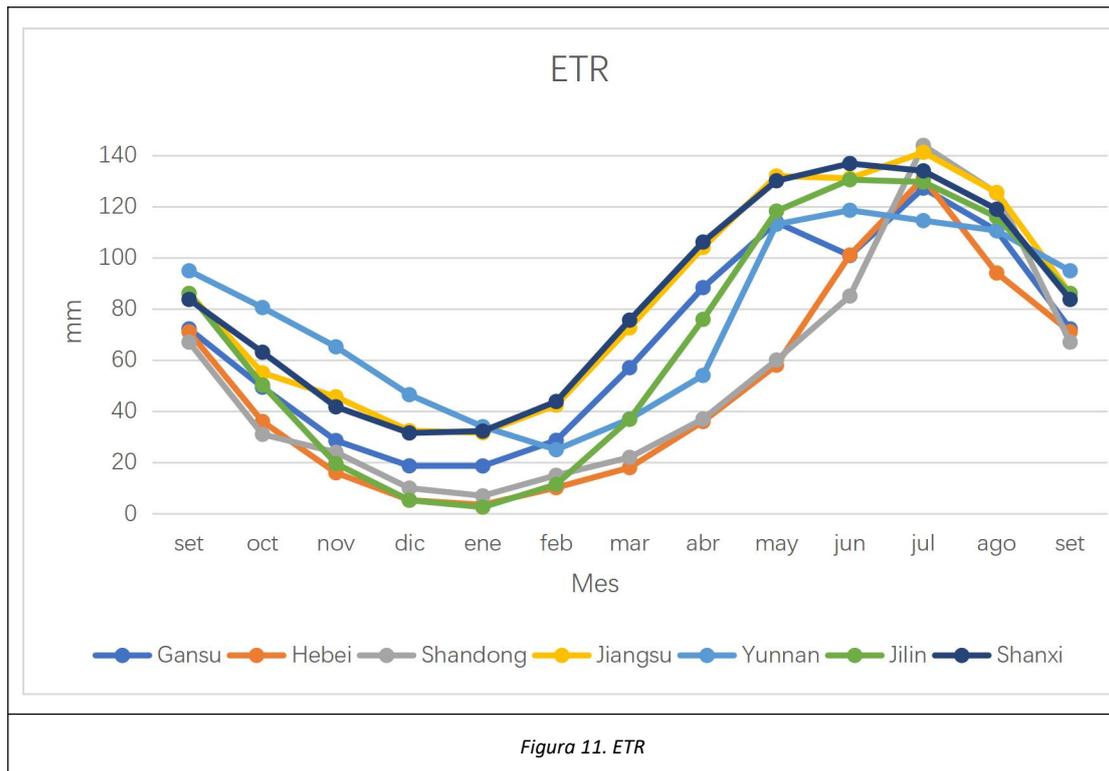


Figura 11. ETR

Si observamos la figura 16, Los picos más grandes de evaporación real en las áreas de cultivo de Shanxi, las áreas de cultivo de Yunnan y las áreas de cultivo de Jilin son en junio, los picos más pequeños en las áreas de cultivo de Shanxi y Jilin son en enero, y los picos más pequeños en las áreas de cultivo de Yunnan son en febrero; la evaporación real en otras zonas de cultivo El mayor pico de volumen se da en julio y el menor en enero. La tendencia de evolución es estacional, la tendencia de evolución de otoño a invierno es disminución, la tendencia de evolución de invierno a verano es aumentar, y alcanza el pico en verano y luego disminuye. La tendencia de evolución del área de cultivo de Yunnan es diferente de otras áreas de cultivo en que alcanza un pico máximo en mayo en primavera, una disminución en junio, un aumentar y un pico máximo en julio, y la tendencia de evolución posterior es la misma que la de otras zonas de cultivo.

La evaporación real está básicamente en su pico mínimo en enero, cuando se compran y se cultivan las plántulas de uva para favorecer el crecimiento de los nuevos sistemas radiculares, siendo este mes el punto de inflexión, en el que la evaporación real empieza a tender al alza, afectando a la humedad del suelo.

6.1.4. Variaciones entre regiones de la reserva

La mayor reserva anual es de 1090,4 mm en Shanxi y la menor es de 0 mm en Hebei. La diferencia entre las dos zonas de cultivo es muy grande en 1090,4 mm.

Según la tabla 12, las provincias con reservas superiores a 400 mm son Jilin, Jiangsu, Shanxi, Gansu y Yunnan. Las provincias con menos de 400 mm son Hebei y Shandong. Las principales razones son la delgadez de los suelos en Hebei y Shandong, el grave cultivo humano irracional y el daño al suelo, y la baja tasa de verdeo, por lo que las reservas en las dos zonas cultivadas estarán por debajo de los 400 mm.

	set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	Total mm
Jilin	0.0	10.7	42.2	63.9	78.3	90.9	96	91.1	81	100	100	100	854.11
Hebei	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Shandong	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	66.20	100	166.2
Jiangsu	0.0	0.0	10.4	22	55.4	82	100	100	100	100	100	100	769.60
Shanxi	91.3	100	100	100	100	100	86.4	49.3	29.4	42.6	100	100	1090.4
Gansu	53.8	84.4	88.9	85.2	86.5	83.9	67.9	36.6	5.8	0.0	13.9	18.4	679
Yunnan	39.1	50.7	22.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	59.5	100	100	410.95

Tabla 7. Reserva en el área de plantaciones

Según la figura 12, las reservas de las zonas de cultivo de Shandong y Hebei son de 0 mm durante todo el año, la zona de cultivo de Jiangsu alcanza su máximo de mayo a agosto con 100 mm, las zonas de cultivo de Shanxi y Gansu pueden bajar de febrero a mayo, Jilin empieza a subir de septiembre a abril, empieza a bajar en mayo y luego vuelve a subir, las reservas de la zona de cultivo de Yunnan son de 0 mm de diciembre a mayo, las zonas de cultivo de Shanxi y Gansu El descenso se debe al clima árido de la región. Los suelos de Jilin son gruesos, en su mayoría negros, con una gran capacidad de almacenamiento de agua, que también disminuye en mayo debido al riego de los cultivos. Los suelos de Yunnan son en su mayoría arenosos y con grava y tienen una escasa capacidad de almacenamiento de agua, lo que se traduce en una capacidad de almacenamiento de 0 mm de diciembre a mayo.

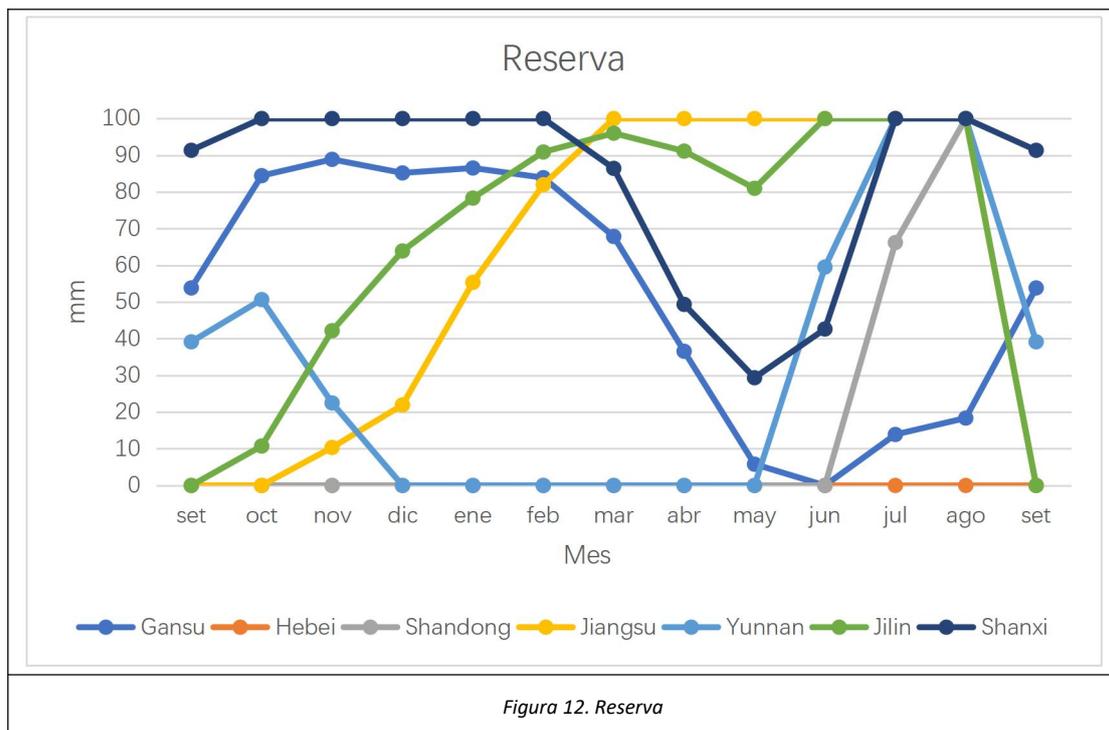


Figura 12. Reserva

Por lo tanto, en función de la capacidad de almacenamiento de cada zona de cultivo, se puede planificar el riego a tiempo para garantizar las necesidades de agua del ciclo de cultivo de la vid.

6.1.5. Variaciones entre regiones de los excedentes

Las zonas cultivadas con excedentes anuales superiores a 0 mm incluyen Jilin, Shandong, Jiangsu, Shanxi y Yunnan, mientras que las zonas cultivadas con excedentes inferiores o iguales a 0 mm incluyen Hebei y Gansu. Jilin tiene el mayor Excedentes de 238,2 mm y Hebei y Gansu 0 mm, con una diferencia de 238,2 mm.

	set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	Totalmm
Jilin	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.6	122.5	102.3	238.2
Hebei	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Shandong	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17	17
Jiangsu	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	5	5.2	125	37.9	40.6	219.1
Shanxi	0.0	41.3	27.3	5.5	4.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	80.8	66.1	225.9
Gansu	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Yunnan	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	77.10	92.5	169.6

Tabla 8. Excedentes en el área de plantaciones

Como puede verse en la tabla 13, los excedentes en las zonas cultivadas de Jilin, Hebei, Shandong, Gansu y Yunnan fueron de 0 mm de septiembre a mayo, principalmente porque la capacidad de almacenamiento no satisfacía las necesidades de agua de los cultivos, por lo que los excedentes del suelo llegaron a ser pequeños, incluso 0.

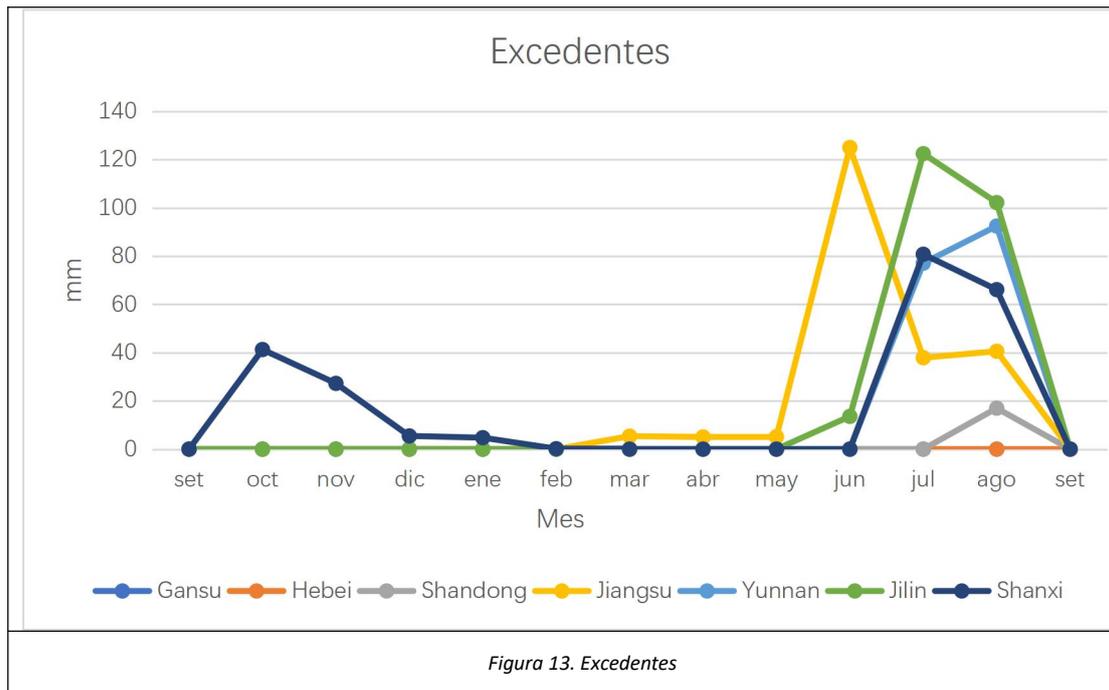


Figura 13. Excedentes

Si observamos la figura 13, los excedentes en las zonas cultivadas de Jiangsu, Jilin, Shanxi y Gansu son mayores en junio, julio y agosto debido a la temporada de lluvias de junio-agosto, cuando se reciben más precipitaciones para satisfacer la cosecha y, por tanto, se produce un excedente. El resto de las zonas cultivadas tienen bajas reservas de suelo debido a la mayor cantidad de cultivos y, en menor medida, a la escasa vegetación, lo que también da lugar a un pequeño excedente o incluso a 0 mm.

En abril y mayo, cuando la uva florece y fructifica, necesita mucha agua, por lo que se puede recurrir a la lluvia artificial o al riego por goteo para que el suelo no tenga un exceso de agua, de modo que la uva pueda crecer con normalidad y el rendimiento sea estable.

6.1.6. Variaciones entre regiones de los déficits

La zona de cultivo de Jilin fue deficitaria en septiembre, la zona de cultivo de Hebei fue deficitaria excepto en diciembre y enero, la zona de cultivo de Shandong fue deficitaria excepto en julio y agosto, la zona de cultivo de Jiangsu fue deficitaria en septiembre y octubre, y la zona de cultivo de Yunnan fue deficitaria de diciembre

a mayo. La zona cultivada con el mayor valor de déficit fue Shandong y la menor fue Jilin, siendo su diferencia máxima de 410,4 mm.

	set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	Totalmm
Jilin	1.61	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6
Hebei	11.9	11.3	1.4	0.0	0.0	2.2	21.4	39.4	61.0	32.7	6.5	24.2	213
Shandong	30.6	39.5	14.8	14.4	17.8	21.7	48.3	70.4	83.3	70.5	0.0	0.0	412
Jiangsu	10	17.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.8
Shanxi	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gansu	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.7	0.0	0.0	22.7
Yunnan	0.0	0.0	0.0	10.2	28.3	55.6	75.4	75.7	20.4	0.0	0.0	0.0	265.4

Tabla 9. Déficits en el área de plantaciones

Si observamos la tabla 14, podemos ver que sólo las zonas cultivadas en Shanxi no presentan déficit porque el suelo es grueso, las precipitaciones son superiores a la evaporación durante todo el año y hay un gran excedente de humedad en el suelo que garantiza un ciclo de crecimiento normal para las uvas.

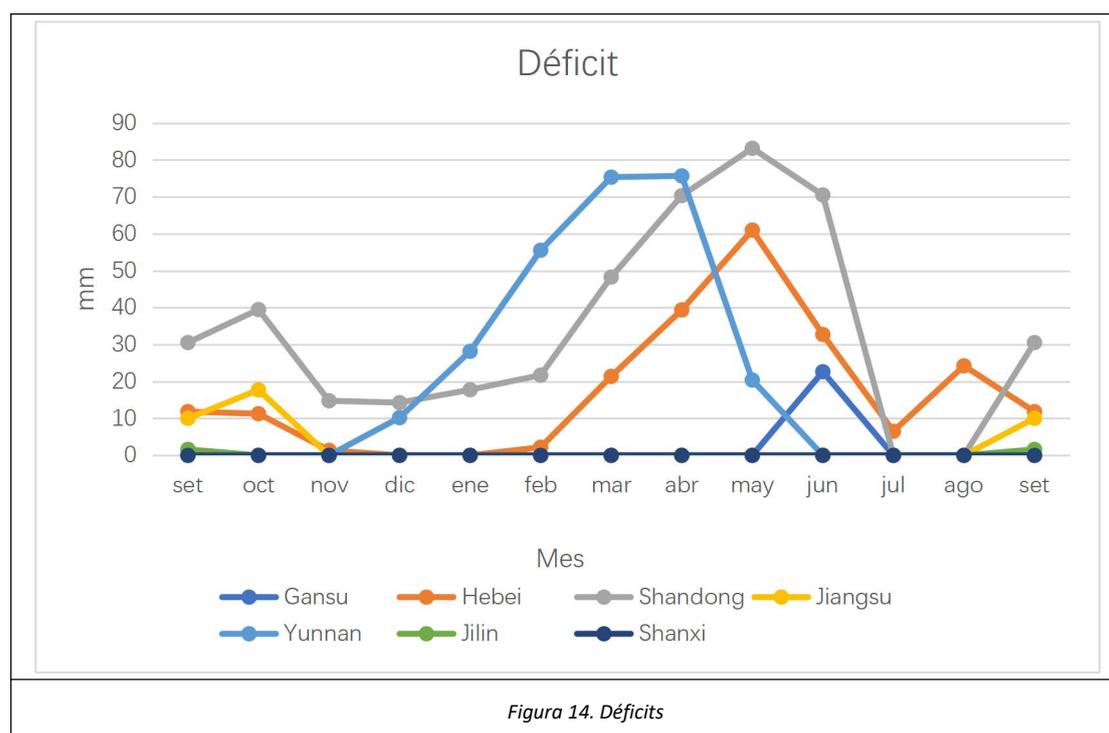


Figura 14. Déficits

De la figura 14, las zonas de cultivo de Shandong y Hebei registraron picos de déficit de marzo a mayo y fueron mucho más elevados que los de las demás zonas de cultivo.

Los déficits se producen porque las precipitaciones en estas tres zonas de cultivo son inferiores a la evapotranspiración durante este periodo y la capa de suelo

es delgada, con poca capacidad de almacenamiento de agua y escaso excedente de agua del suelo para satisfacer las necesidades hídricas del cultivo.

7. Conclusiones principales

El cultivo de la vid en China es un sector que tiene gran importancia y puede ser una actividad en el futuro muy importante por la extensión de las áreas cultivadas y los totales de producción y su variedad.

De todas las áreas analizadas la de mayor producción es Hebei y Shandong.

El principal destino de la uva producida en China es su consumo directo fresco o en forma de uva pasa, y la producción de vino.

Las áreas con cultivos de vid se localizan en condiciones climáticas muy diversas. En general todas las áreas tienen un régimen de precipitaciones con máximos de verano, y sus temperaturas varían mucho por su localización en la costa o el interior, o posición al norte o sur del país, lo que afecta mucho a los valores de la evapotranspiración potencial.

El estudio de estas condiciones por medio de los balances de agua en el suelo indica una gran variedad de situaciones en las que no necesariamente las áreas con menos precipitaciones son las de mayor déficit de agua, como muestra que el área de mayor déficit sean Hebei, Shandong y Yunnan.

8. Bibliografía

- 1) Fernández García, Felipe. Madrid: Síntesis, D.L. 1995. 285 p. ; 24 cm. Language: Spanish, p154-199.
- 2) Gao Ge, Chen Deliang, Ren Guoyu et al. Trend of potential evapotranspiration over China during 1956 to 2000. *Geographical Research*, 2006, 25(3): 378-387. [高歌, 陈德亮, 任国玉 等. 1956-2000 年中国潜在蒸散量变化趋势. *地理研究*, 2006, 25(3): 378-387.]
- 3) Zeng Yan, Qiu Xinfu, Liu Changming et al. Changes of pan evaporation in China in 1960-2000. *Advances in Water Science*, 2007, 18(3): 311-318. [曾燕, 邱新法, 刘昌明 等. 1960-2000 年中国蒸发皿蒸发量的气候变化特征. *水科学 进展*, 2007, 18(3): 311-318.]
- 4) <http://www.climate-data.org.es>
- 5) <http://www.geodata.cn/>
- 6) <http://www.winechina.com/>
- 7) <https://www.resdc.cn/>
- 8) <https://geografia.laguia2000.com/climatología/china-clima>

ANEJO

Balance hidrólogo el Gan su.

Primero, obtenemos los datos del sitio web de datos climáticos, como se muestra en la siguiente tabla:

Mediante el cálculo, podemos obtener el valor de ETP para cada mes. En la tabla, podemos obtener el valor de precipitación, el valor máximo es 141 mm en julio, el valor mínimo es 15 mm en diciembre y el valor medio es 69.33 mm. A través del cálculo, podemos obtener el valor de ETP en cada mes. A través de la observación, podemos saber que el valor máximo de ETP por día en cada mes es 4.13 mm en junio, el valor mínimo es 0.60 mm en diciembre y el valor promedio es 2.29mm. El ETP máximo de cada mes es 126.61 mm en julio, el mínimo es 1858 mm en diciembre y el promedio es 69.80mm.

Tabla10. Balance Gansu , Zhangjiazhuang Datos de temperatura y precipitaciones

zhangjiazhuang												
Lat 40°N	set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago
Tmean °C	14.6	9.6	3.4	-2.3	-3.9	-1.2	4.5	10	13.9	17.6	19.7	18.9
Tmax °C (mean)	18.2	13.4	7.6	2.4	0.8	3.5	9.6	15.2	18.7	21.9	23.9	23
Tmin °C (mean)	11.3	5.8	-1.2	-6.8	-8.9	-6.6	-1.1	4.5	9.0	13.1	15.8	15.1
Ro (MJ m ² day ⁻¹)	30	22.5	16.3	13.6	15	20.4	27.2	34.7	39.7	41.9	40.8	36.7
Ro in mm/day	12.2	9.2	6.7	5.5	6.1	8.3	11.1	14.2	16.2	17.1	16.6	15.0
N Day	30	31	30	31	31	29	31	30	31	30	31	31
PET mm/day	2.39	1.59	0.96	0.60	0.61	1.01	1.86	2.96	3.68	4.13	4.08	3.55
PET month (mm)	71.8	49.4	28.8	18.5	18.8	29.2	57.6	88.7	113.9	123.8	126.6	110.0
Precipitation mm	126	80	33	15	20	26	41	57	83	95	141	115

Además, la temperatura más alta de la región se presentó en julio a 23.9 °C, y la temperatura más baja en enero fue de -8.9 °C. La temperatura media anual se mantuvo en 8.73 °C, lo que era adecuado para los requisitos de temperatura de la uva.

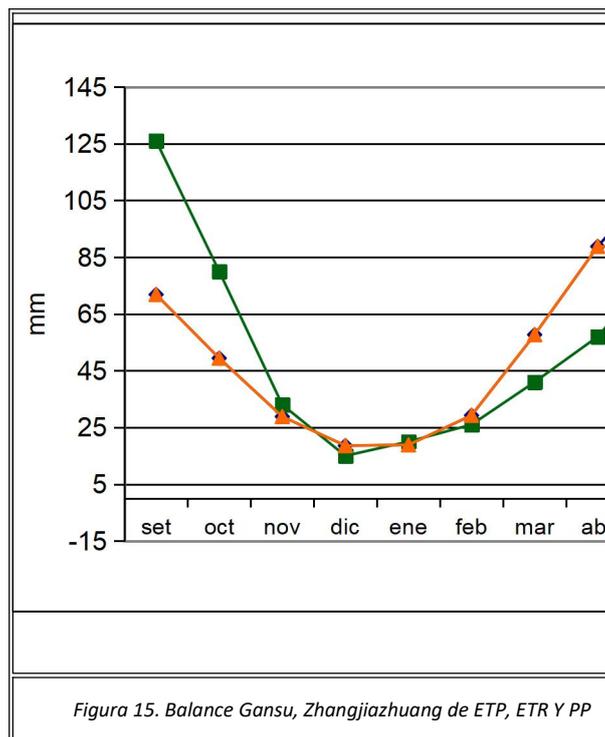
Según el cálculo de la fórmula, podemos obtener el valor de ETR (Evapotranspiración real), el valor máximo en julio es 126.6 mm, el valor mínimo en diciembre es 18.6 mm y el total es 783.7 mm. Los valores de déficit obtenidos son

principalmente de mayo a junio, no apareciendo otros déficits en este mes. El valor calculado de Reserva (útil) se concentra principalmente en septiembre a diciembre, excepto mayo y junio que son 0 mm, otros meses tienen valores disponibles, entre ellos en octubre y noviembre cae el valor máximo de 60 mm. El mes de Excedentes es octubre y las cifras de noviembre son 24.8 mm y 4.2 mm.

Tabla 11. Balance Gansu, Zhangjiazhuang de Balance hídrico

														Reserva máx :100	
		set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	Total
P		126.0	80.0	33.0	15.0	20.0	26.0	41.0	57.0	83.0	95.0	141.0	115.0	126.0	832.0
ETP		72.2	49.4	28.6	18.7	18.7	28.6	57.0	88.3	113.8	123.5	127.1	110.5	94.9	836.3
ETR		72.2	49.4	28.6	18.7	18.7	28.6	57.0	88.3	113.8	100.8	127.1	110.5	72.2	813.6
Déficit		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.7	0.0	0.0	0.0	22.7
Reserva	0	53.8	84.4	88.9	85.2	86.5	83.9	67.9	36.6	5.8	0.0	13.9	18.4	53.8	
Excedentes		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Dibujamos la figura 15 de ETP, ETR y PP basados en los valores calculados.



Analizando los datos del balance hídrico (ETP, ETR, déficit, reservas, excedente), La aumentó de las precipitaciones es a la baja de septiembre a noviembre, con un punto de inflexión en noviembre y una aumentó al alza entre noviembre y julio, con un pico máximo en julio y un pico mínimo en noviembre, pero luego un pequeño

descenso en agosto, con la aumentó general de las precipitaciones en la región a la baja y luego al alza en general.

La evolución de las precipitaciones en la región se ha caracterizado por la mejor época de plantación en otoño, cuando las lluvias proporcionan la humedad necesaria para el periodo de brotación y la acumulación de azúcar durante el periodo de fructificación en verano, cuando la lluvia y el calor coinciden, favoreciendo el crecimiento y la acumulación de azúcar y mejorando la calidad de la uva.

La evolución de La evapotranspiración potencial muestra una aumenta la baja desde septiembre hasta enero, con un punto de inflexión en enero, y luego una aumentó al alza entre noviembre y julio. La aumentó de La evapotranspiración potencial en la región es de disminución seguida de una aumentó fluctuante al alza.

La evolución de La evapotranspiración real muestra una aumenta la baja desde septiembre hasta enero, con un punto de inflexión en enero, y una aumentó al alza entre noviembre y julio, produciéndose el pico máximo de La evapotranspiración real en julio y el mínimo en enero, pero con un pequeño descenso en agosto. La aumentó de La evapotranspiración real en la región es primero decreciente y luego creciente.

El efecto de La evapotranspiración potencial en la vid es la sequía, cuanto mayor es la evaporación más seca es la sequía, que tiende a causar la pérdida de agua durante el período de crecimiento, la evaporación es mayor que la lluvia en las etapas iniciales de la primavera y el verano, por lo que el riego oportuno de las uvas es necesario para reponer el agua producida por la evaporación durante este período junio.

La evolución del déficit es hacia el 0 en general, con un pico de 22.7 mm en julio, lo que repercute en la vid en términos de insuficiencia de agua en ese mes.

La aumentó en la evolución de la Reserva es una aumentó al alza de septiembre a noviembre, un punto de inflexión en diciembre que es un punto de descenso, una subida de diciembre a enero, y una aumentó general a la baja de enero a agosto, con un pico mínimo de 0mm en junio, y una pequeña subida de junio a agosto. La

evolución de la reserva en la región se caracteriza por una subida, luego una bajada, luego una subida, luego una bajada general, con una pequeña subida en los meses centrales. Su impacto en las vides se debe principalmente a que en junio no hay un exceso de almacenamiento de agua para satisfacer la demanda de las uvas de agua subterránea, por lo que se requiere el riego durante ese mes para resolver el problema.

La aumentó de Excedentes es generalmente lineal, con 0mm en todos los meses, y su impacto en el viñedo es principalmente para satisfacer las necesidades actuales de agua de las vides, pero en el caso de una sequía natural es imposible hacer frente a ella y se requiere la intervención manual.

Gansu es una zona de clima árido y semiárido, que depende principalmente del agua de los ríos y de la nieve para regar las uvas. Los recursos hídricos son escasos, y el uso de la tecnología de riego por goteo está relativamente maduro, combinado con técnicas de fertilización por fórmula para ahorrar agua y fertilizantes, y lograr altos rendimientos y eficiencia. El riego por goteo para la uva aumenta la tasa comercial en más de un 60%, ahorra alrededor de un 50% de agua, incrementa el rendimiento en más de un 20% y aumenta la eficiencia en 210 euros por hectárea.

Balance hidrólogo el Shanxi.

Primero, obtenemos los datos del sitio web de datos climáticos, como se muestra en la siguiente tabla: De la tabla, podemos obtener la temperatura máxima mensual, la temperatura mínima mensual y la precipitación real en el área de Hanzhong.

Mediante el cálculo, podemos obtener el valor de ETP para cada mes. En la tabla, podemos obtener el valor de precipitación, el valor máximo es 272mm en julio, el valor mínimo es 37 mm en diciembre y enero y el valor medio es 110.25 mm. A través del cálculo, podemos obtener el valor de ETP en cada mes. A través de la observación, podemos saber que el valor máximo de ETP por día en cada mes es 4.6 mm en junio, el valor mínimo es 1.0 mm en diciembre y enero y el valor promedio es

2.73 mm. El ETP máximo de cada mes es 136.7 mm en junio, el mínimo es 31.5 mm en diciembre y el promedio es 83.20 mm.

Tabla 12. Balance Shanxi, Hanzhong Datos de temperatura y precipitaciones

hanzhong												
Lat 33°N	set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago
Tmean °C	19.3	14.5	9.1	4.1	3.1	5.5	10.0	15.1	18.9	22.5	24.5	23.7
Tmax °C (mean)	22.5	17.9	12.8	8.2	7.1	9.6	14.7	20.0	23.5	26.7	28.2	27.3
Tmin °C (mean)	16.3	11.0	5.0	0.0	-1.0	0.9	4.7	9.8	14.2	18.3	21.1	20.5
Ro (MJ m ² day ⁻¹)	32.1	25.6	19.9	17.3	18.7	23.7	29.9	36.1	40	41.6	40.7	37.6
Ro in mm/day	13.1	10.4	8.1	7.1	7.6	9.7	12.2	14.7	16.3	17.0	16.6	15.3
N Day	30	31	30	31	31	29	31	30	31	30	31	31
PET mm/day	2.8	2.0	1.4	1.0	1.0	1.5	2.5	3.6	4.2	4.6	4.3	3.8
PET month (mm)	83.4	63.1	42.1	31.5	32.3	44.3	76.4	106.7	130.2	136.7	133.4	118.3
Precipitation mm	175	113	69	37	37	44	62	69	110	150	272	185

Además, la temperatura más alta de la región se presentó en julio a 28.2 °C, y la temperatura más baja en enero fue de -1 °C. La temperatura media anual se mantuvo en 14.19 °C, lo que era adecuado para los requisitos de temperatura de la uva.

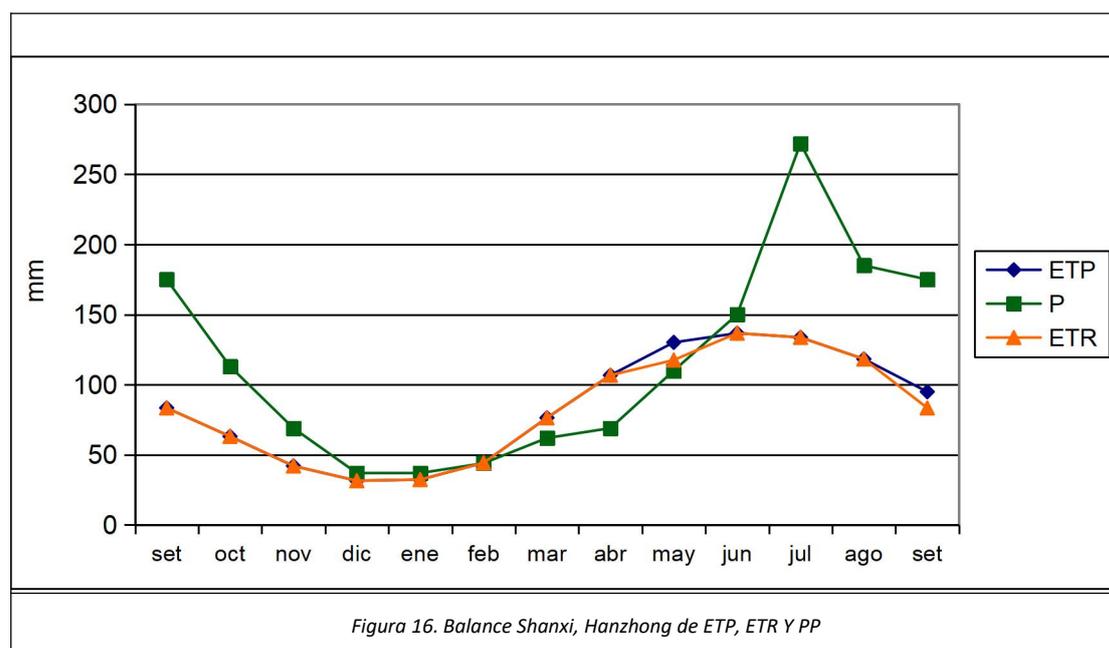
Según el cálculo de la fórmula, podemos obtener el valor ETR (La evapotranspiración real), el valor máximo en julio es 136.7 mm, el valor mínimo en diciembre es 31.5 mm y el total es 986.2 mm. El valor de déficit obtenido sólo apareció en mayo en 12.6 mm, y el déficit no apareció en otros meses. La reserva (útil) es abundante durante todo el año, solo mayo es 0 mm, mientras que otros meses tienen excedente, de los cuales julio-diciembre es el valor máximo, que es de 60 mm. Los meses excedentes son de julio a noviembre y los valores son todos superiores a 20 mm.

Tabla 13. Balance Shanxi, Hanzhong de Balance hídrico

														Reserva máx:100	
		set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	Total
P		175	113	69	37	37	44	62	69	110	150	272	185	175	1323
ETP		83.7	63.0	41.7	31.5	32.2	43.8	75.6	106.1	130.0	136.7	133.9	118.9	94.9	997.1
ETR		83.7	63.0	41.7	31.5	32.2	43.8	75.6	106.1	130.0	136.7	133.9	118.9	83.7	997.1
Déficit		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Reserva	0	91.3	100	100	100	100	100	86.4	49.3	29.4	42.6	100	100	91.3	
Excedentes		0.0	41.3	27.3	5.5	4.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	80.8	66.1	0.0	225.9

Dibujamos los gráficos lineales de ETP, ETR y PP basados en los valores

calculados.



Analizando los datos del balance hídrico (ETP, ETR, déficit, reservas, excedente), La aumentó de las precipitaciones es descendente de septiembre a diciembre y enero, con un punto de inflexión en diciembre y enero, con picos mínimos en diciembre y enero, y ascendente de enero a julio, con un pico máximo en julio, pero descendente de julio a agosto. La aumentó general de las precipitaciones en la región es un descenso seguido de un aumento y luego un descenso.

La evolución de las precipitaciones en la región se caracteriza por que la mejor época de plantación es el otoño, cuando las lluvias proporcionan la humedad necesaria para la acumulación de azúcares durante los periodos de germinación y fructificación del verano, en los que la lluvia y el calor se producen simultáneamente, favoreciendo el crecimiento y la acumulación de azúcares, pero el exceso de lluvias en julio, con precipitaciones superiores a los 250 mm, puede provocar plagas y encharcamientos, por lo que hay que tener cuidado para evitar las plagas y los encharcamientos.

La evolución de la evapotranspiración potencial muestra una aumenta la baja desde septiembre hasta diciembre y enero, con un punto de inflexión en diciembre y enero, seguido de una aumentó al alza de enero a julio, y luego una disminución de julio a agosto. La aumentó de la evapotranspiración potencial en la región es

descendente y luego ascendente.

La variación de la evaporación real muestra una aumentó descendente de septiembre a diciembre y enero, con un punto de inflexión en enero, una aumentó ascendente de enero a junio y una aumentó descendente de junio a agosto, con el pico máximo de evaporación real en junio y el mínimo en diciembre y enero. La aumentó de la evapotranspiración real en la región es una disminución seguida de un aumento y luego una disminución.

El efecto de la evaporación sobre la uva es la sequía, cuanto mayor es la evaporación más severa es la sequía, esto tiende a causar la pérdida de agua durante el período de crecimiento, durante el período de primavera cuando la evaporación es mayor que la lluvia, por lo que las uvas deben ser regadas a tiempo para reemplazar el agua producida por la evaporación durante este período.

La aumentó al déficit fue de 0 mm en general, lo que repercutió en el déficit hídrico de las vides de la zona.

La evolución de las reservas se caracteriza por una aumentó al alza de septiembre a octubre, una aumento y plana de octubre a febrero, un punto de inflexión en febrero, una aumenta la baja de febrero a mayo y una aumentó al alza de mayo a agosto, antes de estabilizarse en línea recta. La evolución de las reservas de la región se caracteriza por una subida hasta un pico seguida de una meseta en línea recta, seguida de un pico seguido de una caída, acercándose a otra subida hasta una meseta en línea recta, con un pico mínimo en mayo y varios picos máximos (octubre-enero y julio-agosto). Su efecto sobre las uvas es el de disponer de suficiente agua de reserva durante todo el año, no sólo para satisfacer las necesidades de crecimiento sino también para soportar las condiciones climáticas de sequedad.

La aumentó es que los excedentes suban de septiembre a octubre, bajen a cero de octubre a marzo y continúen hasta junio, para luego volver a subir, con un pico máximo en octubre y varios picos mínimos (septiembre y de marzo a junio). El impacto en el viñedo es principalmente para satisfacer las necesidades actuales de

agua de las vides, mientras que los excedentes durante el periodo de brotación también pueden resistir las condiciones de sequía, y los excedentes en julio y agosto pueden resistir las altas temperaturas y la escasez de agua del verano y asegurar el agua para el periodo de maduración.

Balance hidrólogo el Hebei.

Primero, obtenemos los datos del sitio web de datos climáticos, como se muestra en la siguiente tabla

Mediante el cálculo, podemos obtener el valor de ETP para cada mes. En la tabla, podemos obtener el valor de precipitación, el valor máximo es 131 mm en julio, el valor mínimo es 5 mm en enero y el valor medio es 48.33 mm. A través del cálculo, podemos obtener el valor de ETP en cada mes. A través de la observación, podemos saber que el valor máximo de ETP por día en cada mes es 4.4 mm en junio y julio, el valor mínimo es 0.1 mm en enero y el valor promedio es 2.14 mm. El ETP máximo de cada mes es 136.8 mm en julio, el mínimo es 3.4 mm en enero y el promedio es 65.50 mm.

Tabla 14. Balance Hebei, Datan Town Datos de temperatura y precipitaciones

Datan Town												
Lat 40°N	set	oct	Nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago
Tmean °C	11.5	3.6	-5.9	-13.7	-15.5	-11.4	-3.6	3.8	10.7	15.7	18.3	16.7
Tmax °C (mean)	17.3	9.5	-0.8	-8.5	-9.7	-5.2	2.6	10.3	17.3	21.5	23.6	22
Tmin °C (mean)	6.3	-1.5	-10.6	-18.6	-21.1	-17.8	-9.3	-2.2	4.3	10.1	13.4	11.8
Ro (MJ m ² day ⁻¹)	30	22.5	16.3	13.6	15	20.4	27.2	34.7	39.7	41.9	40.8	36.7
Ro in mm/day	12.2	9.2	6.7	5.5	6.1	8.3	11.1	14.2	16.2	17.1	16.6	15.0
N Day	30	31	30	31	31	29	31	30	31	30	31	31
PET mm/day	2.7	1.5	0.6	0.2	0.1	0.4	1.2	2.5	3.8	4.4	4.4	3.8
PET month (mm)	82.0	46.4	17.1	5.1	3.4	12.6	38.7	74.5	118.6	133.3	136.8	117.6
Precipitation mm	71	36	16	6	5	8	18	36	58	101	131	94

Además, la temperatura más alta de la región se presentó en julio a 23.6 °C, y la temperatura más baja en enero fue de -17.8 °C. La temperatura media anual se mantuvo en 2.51 °C, ligeramente inferior a la temperatura requerida para las uvas.

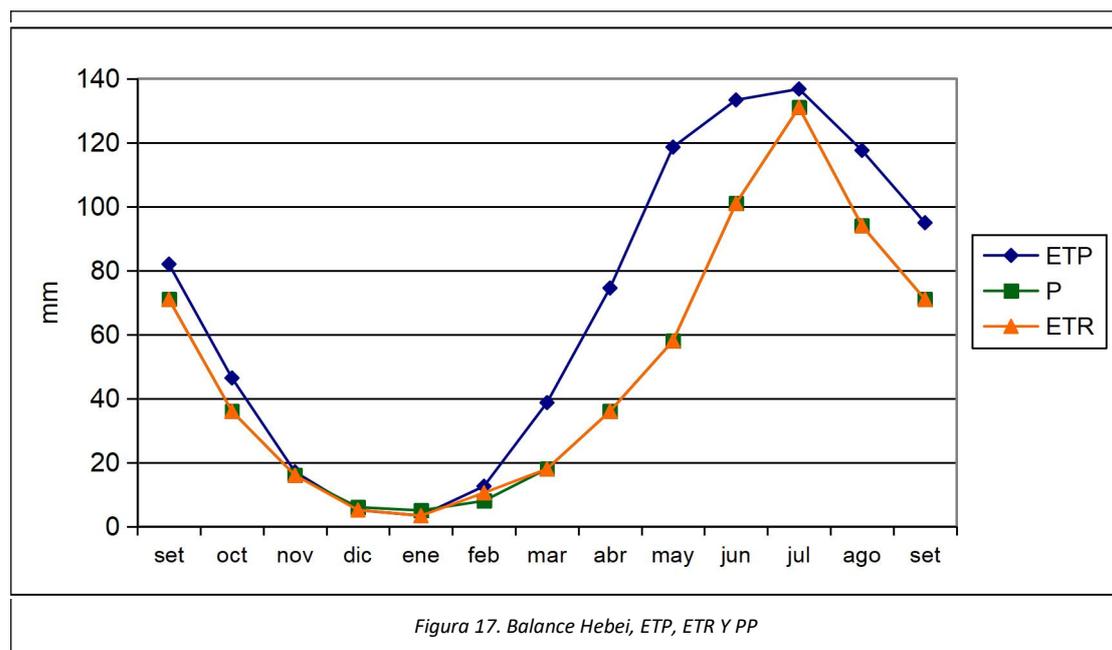
Según el cálculo de la fórmula, podemos obtener el valor ETR (La evapotranspiración real), el valor máximo en julio es 131.0 mm, el valor mínimo en

enero es 3.4 mm y el total es 580.0 mm. El valor de déficit obtenido es para todo el año y el valor de déficit total es de 206.1 mm. Las reservas (útiles) son escasas durante todo el año, solo 0.9 mm y 2.5 mm en diciembre y enero, el valor de La reserva es de 0 mm, que es el caso durante todo el año. El valor de excedente es de 0 mm y tiene una duración de todo un año.

Tabla 15. Balance Hebei, Datan Town de Balance hídrico

		set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	Reserva máx: 100	
														set	Total
P		71	36	16	6	5	8	18	36	58	101	131	94	71	580
ETP		82.9	47.3	17.4	5.3	3.5	12.4	39.4	75.4	119.0	133.7	137.5	118.2	94.9	792.0
ETR		71	36	16	5.3	3.5	10.2	18	36	58	101	131	94	71	580
Déficit		11.9	11.3	1.4	0.0	0.0	2.2	21.4	39.4	61.0	32.7	6.5	24.2	11.9	212.0
Reserva	0	0.0	0.0	0.0	0.7	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Excedentes		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Dibujamos la figura de ETP, ETR y PP basados en los valores calculados.



Analizando los datos del balance hídrico (ETP, ETR, déficit, reservas, Excedentes), La aumentó de la evolución de las precipitaciones es descendente de septiembre a diciembre y enero, con un punto de inflexión en diciembre y enero, un pico mínimo en diciembre y enero, una aumentó ascendente de enero a julio y un pico máximo en julio, pero una aumentó descendente de julio a agosto. La aumentó general de las precipitaciones en la región es un descenso seguido de un aumento y luego un

descenso.

La evolución de la pluviometría en la región se caracteriza por el hecho de que la mejor época de cultivo es el otoño, mientras que las precipitaciones estivales rondan los 100 mm de media, lo que proporciona la humedad necesaria para la acumulación de azúcar durante el periodo de germinación y fructificación del verano, garantizando los requisitos de calidad de la uva.

La evolución de la evapotranspiración potencial muestra una aumentó decreciente de septiembre a diciembre y enero, con un punto de inflexión en diciembre y enero, seguido de una aumentó creciente de enero a julio y luego una disminución de julio a agosto. La aumentó de la evapotranspiración potencial en la región es descendente, luego ascendente y después descendente.

La variación de la evapotranspiración real sigue una aumentó descendente de septiembre a diciembre y enero, con un punto de inflexión en enero, una aumentó ascendente de enero a junio y una aumentó descendente de junio a agosto, con el pico máximo de evapotranspiración real en junio y los picos mínimos en diciembre y enero. La aumentó de la evaporación real en la región es hacia una disminución, seguida de un aumento y luego una disminución.

La evaporación en la región es menor que las precipitaciones, por lo que se protegen las necesidades hídricas de la temporada de crecimiento y se evitan los desastres de plagas y enfermedades que suelen producirse durante los periodos secos.

La aumentó al déficit es generalmente de 0 mm, lo que repercute en el déficit hídrico de las vides de la zona.

La evolución de las reservas se caracteriza por estar casi a 0 mm durante todo el año, con sólo pequeñas cantidades en octubre y noviembre (0,7 mm y 22 mm), una situación de bajas reservas en la región que podría hacer frente a la particular catástrofe natural de la sequía durante el periodo de brotación, requiriendo la intervención manual para asegurar la viabilidad de las uvas en cuestión y el riego oportuno para garantizar la supervivencia inicial de las uvas.

El excedente evoluciona en una aumentó de 0 mm a lo largo del año, siendo los principales efectos sobre la uva el impacto de las condiciones climáticas secas en la supervivencia del periodo de brotación y el deterioro de la calidad de la uva por la falta de agua durante el periodo de maduración.

Balance hidrólogo el Shandong.

Primero, obtenemos los datos del sitio web de datos climáticos, como se muestra en la siguiente tabla

De la tabla, podemos obtener la temperatura máxima mensual, la temperatura mínima mensual y la precipitación real en el área de Nantianmen.

Mediante el cálculo, podemos obtener el valor de ETP para cada mes. En la tabla, podemos obtener el valor de precipitación, el valor máximo es 210 mm en julio, el valor mínimo es 7 mm en enero y el valor medio es 62 mm. A través del cálculo, podemos obtener el valor de ETP en cada mes. A través de la observación, podemos saber que el valor máximo de ETP por día en cada mes es 5.2 mm en junio, el valor mínimo es 0.8 mm en diciembre y enero y el valor promedio es 2.83 mm. El ETP máximo de cada mes es 155.5 mm en junio, el mínimo es 24.3 mm en diciembre y el promedio es 86.50 mm.

Tabla 16. Balance Shandong, Nantianmen Datos de temperatura y precipitaciones

Nantianmen												
Lat 36°N	set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago
Tmean °C	19.95	13.85	6	-0.1	-1.65	1.1	6.9	13.45	19.15	23.7	25.6	24.25
Tmax °C (mean)	24.2	18.7	10.8	4.2	2.9	6.1	12.6	19.3	24.7	28.8	29.5	28
Tmin °C (mean)	15.7	9	1.2	-4.4	-6.2	-3.9	1.2	7.6	13.6	18.6	21.7	20.5
Ro (MJ m ² day ⁻¹)	31.5	24.6	18.7	16.1	17.5	22.6	29	35.7	40	41.7	40.8	37.4
Ro in mm/day	12.9	10.0	7.6	6.6	7.1	9.2	11.8	14.6	16.3	17.0	16.6	15.3
N Day	30	31	30	31	31	29	31	30	31	30	31	31
PET mm/day	3.3	2.3	1.3	0.8	0.8	1.3	2.3	3.6	4.6	5.2	4.6	4.0
PET month (mm)	97.5	70.5	38.8	24.3	24.8	36.7	70.3	107.4	143.2	155.5	143.8	125.2
Precipitation mm	67	31	24	10	7	15	22	37	60	85	210	176

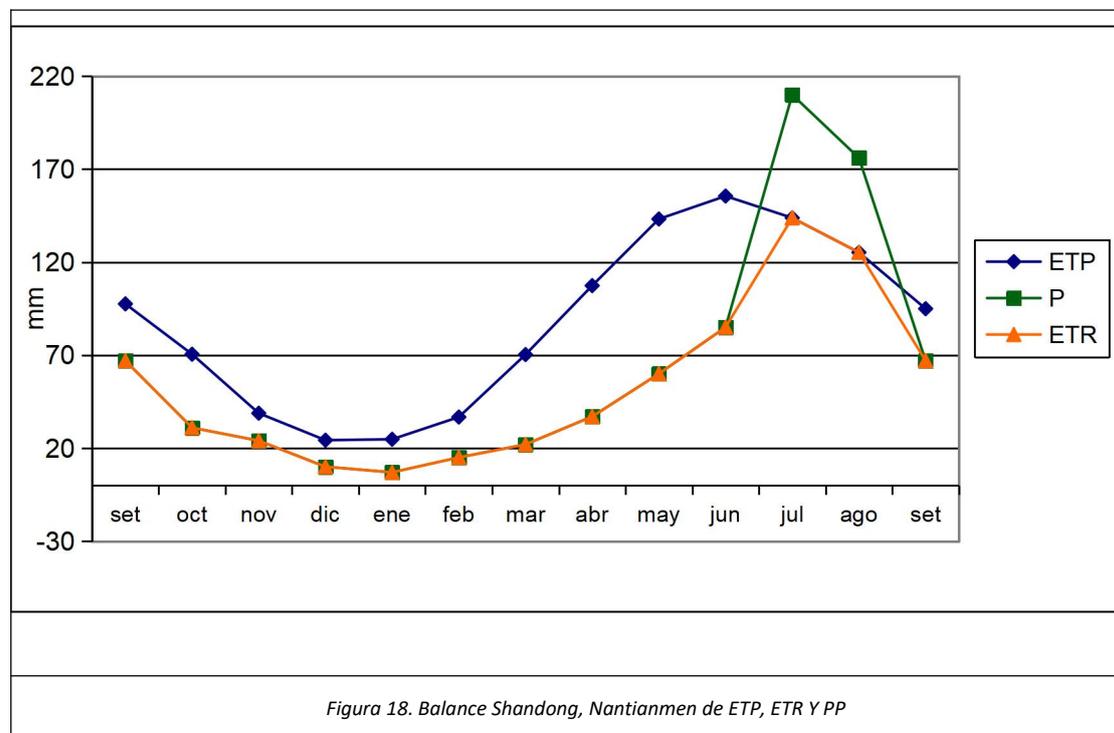
Además, la temperatura más alta de la región se presentó en julio a 29.5 °C, y la temperatura más baja en enero fue de -6.2 °C. La temperatura media anual se mantuvo en 2.51 °C, ligeramente inferior a la temperatura requerida para las uvas.

Según el cálculo de la fórmula, podemos obtener el valor ETR (La evapotranspiración real), el valor máximo en junio es 155.5 mm, el valor mínimo en enero es 7.0 mm y el total es 627.0 mm. El déficit fue de solo 0 mm en julio y agosto, y los meses restantes fueron todos déficits, con un déficit total de 411.0 mm. Las reservas (útiles) son escasas durante todo el año, solo el valor en agosto está en el valor máximo de 60 mm, y el valor en otros meses es de 0 mm, que es el mismo durante todo el año. Las plusvalías en julio y agosto son 6.2 mm y 50.8 mm, y las plusvalías para los meses restantes son 0 mm.

Tabla 17. Balance Shandong, Nantianmen de Balance hídrico

Reserva máx:100															
		set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	Total
P		67	31	24	10	7	15	22	37	60	85	210	176	67	744
ETP		97.5	70.5	38.8	24.3	24.8	36.7	70.3	107.4	143.2	155.5	143.8	125.2	94.9	1038.0
ETR		67	31	24	10	7	15	22	37	60	85	143.8	125.2	67	627.0
Déficit		30.5	39.5	14.8	14.3	17.8	21.7	48.3	70.4	83.2	70.5	0.0	0.0	30.5	411.0
Reserva	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	66.20	100	0	
Excedentes		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17	0	17.0

Dibujamos la figura de ETP, ETR y PP basados en los valores calculados.



Analizando los datos del balance hídrico (ETP, ETR, déficit, reservas, excedente),

La aumentó en la evolución de las precipitaciones es descendente de septiembre a enero, con un punto de inflexión en enero, un pico mínimo en enero, una aumentó ascendente de enero a junio, un pico máximo en junio, pero una aumentó descendente de junio a agosto. La aumentó general de las precipitaciones en la región es un descenso seguido de un aumento y luego un descenso.

La evolución de las precipitaciones en la región se caracteriza por el hecho de que la mejor época de cultivo es el otoño, cuando se satisfacen las necesidades hídricas de la vid en ciernes, pero por la escasez de precipitaciones en primavera, época en la que es necesario intervenir manualmente para proporcionar el riego oportuno para salvaguardar las necesidades hídricas de la vid en ciernes y de la fructificación.

La evolución de la evapotranspiración potencial muestra una aumentó decreciente desde septiembre hasta diciembre y enero, con un punto de inflexión en diciembre y enero, seguido de una aumentó creciente de enero a junio y luego una disminución de junio a agosto. La aumentó de la evapotranspiración potencial en la región es descendente, luego ascendente y después descendente.

La variación de la evapotranspiración real sigue una aumentó descendente de septiembre a enero, con un punto de inflexión en enero, una aumentó ascendente de enero a junio y una aumentó descendente de junio a agosto, con el pico máximo de evapotranspiración real en junio y los picos mínimos en diciembre y enero. La aumentó de la evaporación real en la región es hacia una disminución, seguida de un aumento y luego una disminución.

La evolución de la evaporación real es casi idéntica a la de las precipitaciones, lo que indica que el balance hídrico de la zona es estable, pero las elevadas temperaturas estivales de la zona hacen que la evaporación sea mayor y que la uva sea propensa a la sequía y a la escasez de agua durante el periodo de maduración, lo que se garantiza mediante el riego artificial por goteo o mediante técnicas de precipitación artificial.

La evolución del déficit se caracteriza por una aumentó al alza de septiembre a

octubre, una aumenta la baja de octubre a noviembre, un pico mínimo a los 11 años, una subida fluctuante de noviembre a mayo, un pico máximo en mayo y una aumenta la baja de mayo a agosto, con una aumentó global al alza y a la baja, seguida de una subida fluctuante y de una bajada. La principal repercusión en el cultivo de la uva en la región es que los distintos periodos de cultivo son propensos a la escasez de agua, lo que no favorece la acumulación de azúcares y la supervivencia de la uva y puede provocar fácilmente una reducción del rendimiento o de la calidad.

La evolución de las reservas se caracteriza por ser casi nula a lo largo de todo el año, con reservas sólo en julio y agosto (66,2 mm y 100 mm). Las escasas reservas de esta región no pueden hacer frente a las especiales catástrofes naturales de la sequía durante los periodos de brotación y floración, y requieren una intervención manual para garantizar la supervivencia de las uvas, con riegos oportunos para asegurar la supervivencia inicial y la floración normal de las uvas.

El excedente tiene una aumentó casi lineal de 0 mm a lo largo del año, con sólo 17 mm en agosto, lo que repercute en la uva, principalmente debido a las altas temperaturas del verano y a las condiciones climáticas de sequedad, que no pueden ser atendidas por el excedente y requieren un riego artificial para garantizar el crecimiento de la uva.

Balance hidrólogo el Jiangu.

Primero, obtenemos los datos del sitio web de datos climáticos, como se muestra en la siguiente tabla

De la tabla, podemos obtener la temperatura máxima mensual, la temperatura mínima mensual y la precipitación real en el área de Licheng Town.

Mediante el cálculo, podemos obtener el valor de ETP para cada mes. En la tabla, podemos obtener el valor de precipitación, el valor máximo es 256 mm en julio, el valor mínimo es 44 mm en diciembre y el valor medio es 109.83 mm. A través del cálculo, podemos obtener el valor de ETP en cada mes. A través de la observación, podemos saber que el valor máximo de ETP por día en cada mes es 4.5 mm en junio, el valor mínimo es 1.0 mm en diciembre y enero y el valor promedio es 2.78 mm. El

ETP máximo de cada mes es 140.0 mm en julio, el mínimo es 31.6 mm en enero y el promedio es 85.02 mm.

Tabla 19. Balance Jiangu, Licheng Town Datos de temperatura y precipitaciones

Licheng Town												
Lat 36°N	set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago
Tmean °C	23.8	18.6	12.3	5.9	3.9	6	10.7	16.5	21.3	24.7	28.5	27.8
Tmax °C (mean)	27.4	22.7	16.6	10.2	8	10.2	15.4	21.2	25.7	28.4	32.1	31.3
Tmin °C (mean)	20.7	15	8.4	1.7	-0.2	1.8	6.4	12.2	17.4	21.6	25.6	25
Ro (MJ m ² day ⁻¹)	31.5	24.6	18.7	16.1	17.5	22.6	29	35.7	40	41.7	40.8	37.4
Ro in mm/day	12.9	10.0	7.6	6.6	7.1	9.2	11.8	14.6	16.3	17.0	16.6	15.3
N Day	30	31	30	31	31	29	31	30	31	30	31	31
PET mm/day	3.2	2.3	1.5	1.0	1.0	1.5	2.3	3.4	4.2	4.3	4.5	4.0
PET month (mm)	95.4	72.2	45.3	32.3	31.6	42.4	72.1	103.4	131.0	130.0	140.0	124.5
Precipitation mm	86	55	56	44	65	69	96	109	137	256	179	166

Además, la temperatura más alta de la región se presentó en julio a 32.1 °C, y la temperatura más baja en enero fue de -0.2 °C. La temperatura media anual se mantuvo en 16.67 °C, lo que era adecuado para los requisitos de temperatura de la uva.

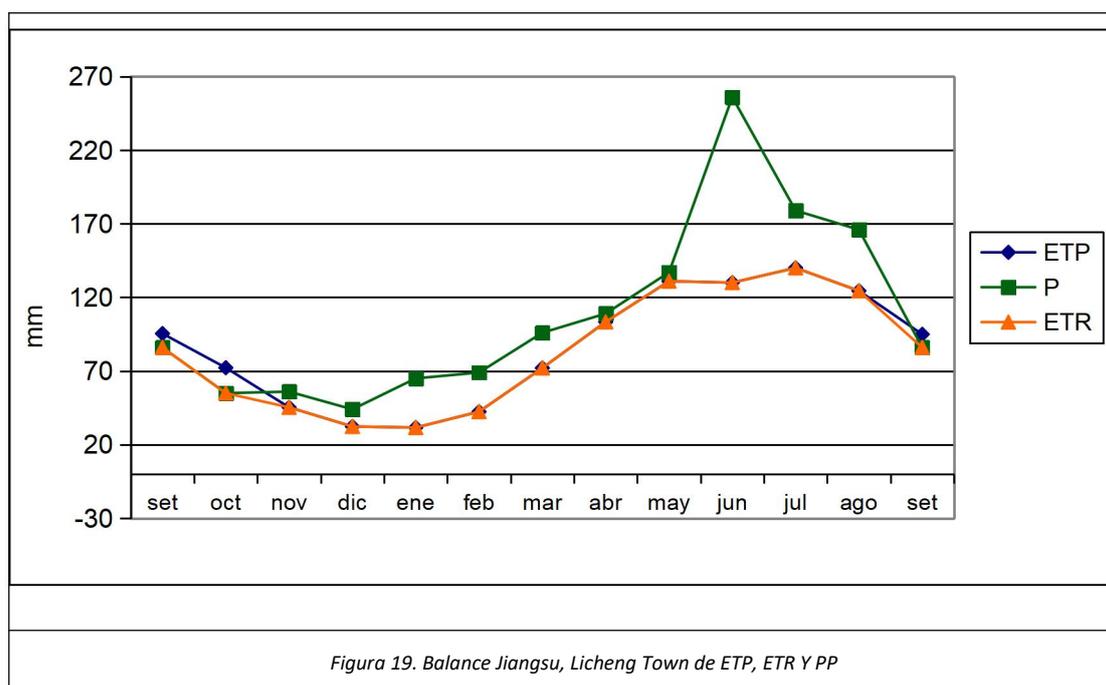
De acuerdo con los valores conocidos de ETP y PP, podemos calcular los valores de ETR, Déficit, Reserva, Excedentes.

Según el cálculo de la fórmula, podemos obtener el valor ETR (La evapotranspiración real), el valor máximo en julio es 140.0 mm, el valor mínimo en enero es 31.6 mm y el total es 993.7 mm. Los déficits de septiembre y octubre fueron de 9.4 mm y 17.2mm, los déficits de los meses restantes fueron de 0 mm y el déficit total fue de 26.7mm. Las reservas (útiles) son abundantes durante todo el año, con un valor máximo de 60 mm de febrero a agosto, y solo 0 mm en septiembre y octubre, la humedad del suelo del suelo es suficiente durante todo el año. Los excedentes mayores a 20mm aparecieron en febrero, marzo, junio, julio y agosto, y una pequeña cantidad en abril y mayo, 5.6 contraseñas y 6.0mm.

Tabla 20. Balance Jiangu, Licheng Town de Balance hídrico

		set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	Total
P		86	55	56	44	65	69	96	109	137	256	179	166	86	1318
ETP		96.0	72.7	45.6	32.4	31.6	42.4	72.6	104.0	131.8	131.0	141.1	125.4	94.9	1026.7
ETR		86	55	45.6	32.4	31.6	42.4	72.6	104.0	131.8	131.0	141.1	125.4	86	998.9
Déficit		10.0	17.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	27.8
Reserva	0	0.0	0.0	10.4	22.0	55.3	82.0	100	100	100	100	100	100	0.0	
Excedentes		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	5.0	5.2	125.0	37.9	40.6	0.0	219.1

Dibujamos la figura de ETP, ETR y PP basados en los valores calculados.



Analizando los datos del balance hídrico (ETP, ETR, déficit, reservas, excedente), La aumentó en la evolución de las precipitaciones es descendente de septiembre a diciembre, con un punto de inflexión en diciembre, un pico mínimo en diciembre, una aumentó ascendente de diciembre a junio y un pico máximo en junio, pero una aumentó descendente de junio a agosto. La aumentó general de las precipitaciones en la región es un descenso seguido de un aumento y luego un descenso.

La evolución de la pluviometría en la región se caracteriza porque la mejor época de cultivo es el otoño, que satisface las necesidades hídricas de la uva durante el periodo de brotación, y por la escasez de precipitaciones en invierno y primavera, que puede afectar al periodo de floración primaveral de la uva y exige prestar

atención a la hidratación oportuna de la misma.

La evolución de la evapotranspiración potencial muestra una aumentó decreciente de septiembre a enero, con un pico mínimo en enero y un punto de inflexión en enero, seguido de una aumentó creciente de enero a junio y luego una disminución de junio a agosto. La aumentó de la evapotranspiración potencial en la región es descendente, luego ascendente y después descendente.

La variación de la evapotranspiración real sigue una aumentó descendente de septiembre a enero, con un punto de inflexión en enero, una aumentó ascendente de enero a junio y una aumentó descendente de junio a agosto, con el pico máximo de evapotranspiración real en junio y el pico mínimo en enero. La aumentó de la evaporación real en la región es hacia una disminución, seguida de un aumento y luego una disminución.

El impacto de la evaporación en la uva es la sequía, cuanto mayor es la evaporación, más severa es la sequía. La pluviometría global de la región es mayor que la evaporación y el crecimiento de la uva no se ve afectado por la evaporación en términos de humedad, excepto en septiembre en otoño, cuando la situación actual de evaporación mayor que la pluviometría afecta al crecimiento de la uva en ciernes, que se riega manualmente a tiempo para salvaguardar el crecimiento de la uva en ciernes.

La aumentó en la evolución del déficit es ascendente de septiembre a octubre y descendente hacia los 0 mm de octubre a agosto, el déficit en esta zona es pequeño y afecta principalmente a la fase de brotación de la uva, lo que se soluciona con el riego oportuno de las zonas de cultivo de la uva.

La evolución de las reservas se caracteriza por 0mm en septiembre y octubre, con una aumentó ascendente de octubre a agosto, hasta un primer pico máximo en mayo y mantenido hasta agosto. El estado de las reservas en esta zona es tal que hay reservas suficientes para hacer frente a las sequías naturales repentinas durante todo el ciclo de cultivo de la uva, y sólo es necesario centrarse en las necesidades de agua de la fase de brotación en septiembre y octubre.

La evolución del excedente es una línea recta de 0 mm de septiembre a febrero, con una aumentoal alza de febrero a agosto. El impacto en las uvas se debe principalmente a las altas temperaturas del verano y a las condiciones climáticas de sequedad, que no pueden ser afrontadas por los excedentes y requieren un riego artificial para garantizar el crecimiento de las uvas.

Balance hídrico el Yunnan.

Primero, obtenemos los datos del sitio web de datos climáticos, como se muestra en la siguiente tabla

Mediante el cálculo, podemos obtener el valor de ETP para cada mes. En la tabla, podemos obtener el valor de precipitación, el valor máximo es 232 mm en julio, el valor mínimo es 25 mm en febrero y el valor medio es 96.91 mm. A través del cálculo, podemos obtener el valor de ETP en cada mes. A través de la observación, podemos saber que el valor máximo de ETP por día en cada mes es 4.3 mm en abril y mayo, el valor mínimo es 1.8 mm en diciembre y el valor promedio es 3.14 mm. El ETP máximo de cada mes es 132.7mm en mayo, el mínimo es 56.1 mm en diciembre y el promedio es 95.74 mm.

Tabla 21. Balance Yunnan, Yuxi Datos de temperatura y precipitaciones

Yuxi												
Lat 24°N	set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago
Tmean °C	17.8	15.6	12.4	9.5	9.4	12.3	15.5	18.2	19.3	19.6	19.2	18.9
Tmax °C (mean)	21.8	19.6	17.1	14.4	14.7	18.2	21.5	24.1	24.3	23.9	23.2	23
Tmin °C (mean)	14.6	12.2	8.2	5.2	4.7	6.6	9.5	12.6	14.7	16.3	16.3	15.9
Ro (MJ m ² day ⁻¹)	34.9	30.2	25.5	23.3	24.6	28.8	33.5	37.6	39.7	40.3	39.9	38.3
Ro in mm/day	14.2	12.3	10.4	9.5	10.0	11.8	13.7	15.3	16.2	16.4	16.3	15.6
N Day	30	31	30	31	31	29	31	30	31	30	31	31
PET mm/day	3.1	2.6	2.2	1.8	2.0	2.8	3.6	4.3	4.3	3.9	3.6	3.5
PET month (mm)	93.8	79.8	64.6	56.1	61.5	80.3	112.3	129.2	132.7	116.9	112.7	108.9
Precipitation mm	134	92	37	24	34	25	37	54	113	178	232	203

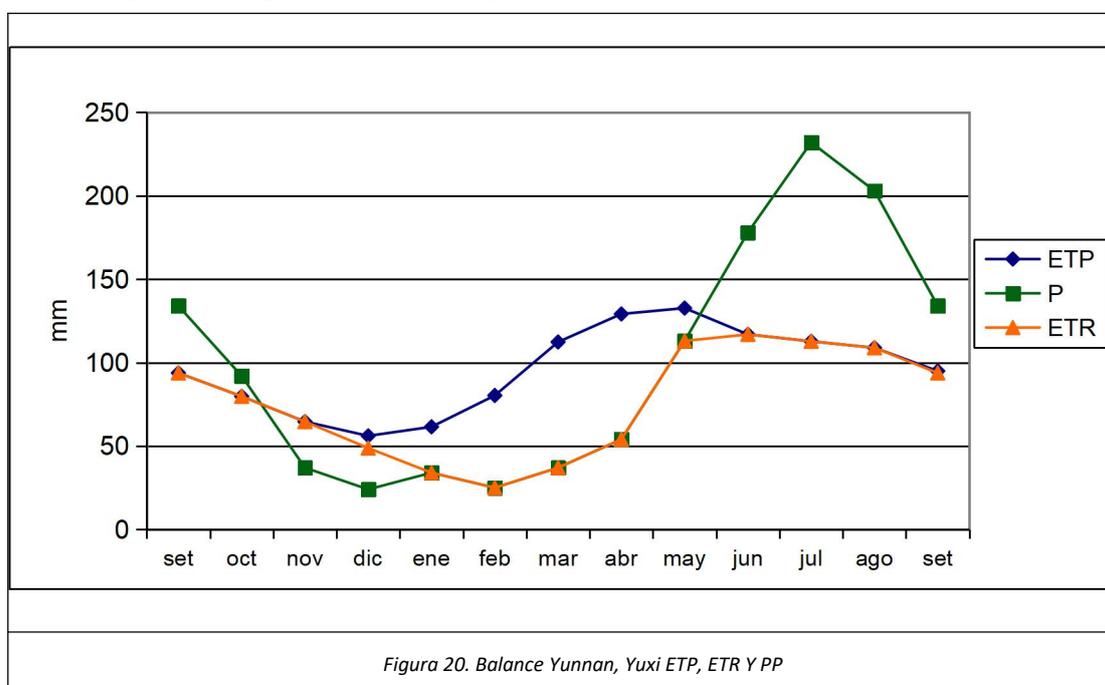
Además, la temperatura más alta de la región se presentó en mayo a 24.3 °C, y la temperatura más baja en enero fue de 4.7 °C. La temperatura media anual se mantuvo en 15.64 °C, lo que era adecuado para los requisitos de temperatura de la uva.

Según el cálculo de la fórmula, podemos obtener el valor ETR (La evapotranspiración real), el valor máximo en junio es 116.9 mm, el valor mínimo en febrero es 25.0 mm y el total es 888.6 mm. El valor de déficit obtenido es de medio año. El valor de déficit de junio a noviembre es de 0 mm, y el déficit de los meses restantes es superior a 7 mm. Los tres meses con mayor valor de déficit son febrero, marzo y abril, y los valores son 55.3 mm, 75.3 mm y 75.2 mm respectivamente, el déficit total es 260.3 mm. Las reservas (útiles) son superiores a 20 mm de junio a noviembre, con un máximo de 60 mm de junio a agosto. El valor total del Excedentes fue de 214.4 mm y el Excedentes máximo en julio fue de 119.3 mm.

Tabla 22. Balance Yunnan, Yuxi de Balance hídrico

		set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	Total
P		134	92	37	24	34	25	37	54	113	178	232	203	134	1163
ETP		94.9	80.5	65.2	56.7	62.2	80.6	112.3	129.7	133.4	118.5	114.4	110.5	94.9	1158.8
ETR		94.9	80.5	65.2	46.5	34	25	37	54	113	118.5	114.4	110.5	94.9	893.4
Déficit		0.0	0.0	0.0	10.2	28.2	55.6	75.3	75.7	20.4	0.0	0.0	0.0	0.0	265.4
Reserva	0	39.14	50.65	22.48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	59.5	100	100	39.14	
Excedentes		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	77.1	92.5	0.0	169.6

Dibujamos la figura de ETP, ETR y PP basados en los valores calculados.



Analizando los datos del balance hídrico (ETP, ETR, déficit, reservas, excedente),
Problemas a los que se enfrenta actualmente el sector de la uva en Yunnan. La aumentó

en la evolución de las precipitaciones es descendente de septiembre a diciembre, con un punto de inflexión en diciembre, un pico mínimo en diciembre, una aumentoascendente de diciembre a julio y un pico máximo en julio, pero una aumentó descendente de julio a agosto. La aumentó general de las precipitaciones en la región es un descenso seguido de un aumento y luego un descenso.

La evolución de las precipitaciones en la región se caracteriza por el hecho de que la mejor época de cultivo es el otoño, cuando se pueden satisfacer las necesidades hídricas de la vid en ciernes, y por la escasez de precipitaciones en primavera, cuando se necesita el riego para garantizar el crecimiento durante el periodo de floración.

La evolución de la evapotranspiración potencial muestra una aumentó decreciente de septiembre a diciembre, con un pico mínimo en diciembre y un punto de inflexión en diciembre, seguido de una aumentó creciente de diciembre a mayo y luego una disminución de mayo a agosto. La aumentó de la evapotranspiración potencial en la región es descendente, luego ascendente y después descendente.

La evapotranspiración real presenta una aumenta la baja de septiembre a diciembre, con un punto de inflexión en diciembre, una aumentó al alza de diciembre a junio y una aumenta la baja de junio a agosto, con el pico máximo de evapotranspiración real en junio y el pico mínimo en diciembre. La aumentó de la evaporación real en la región es hacia una disminución, seguida de un aumento y luego una disminución.

El efecto de la evaporación sobre la uva es la sequía, cuanto mayor es la evaporación, más severa es la sequía. La región tiene un alto nivel de evaporación en invierno, que es superior a las precipitaciones, por lo que requiere el riego de la uva en invierno para garantizar su viabilidad.

La evolución del déficit se caracteriza por una aumentó de 0 mm de septiembre a noviembre, una aumentó ascendente de noviembre a abril y una aumentó descendente de abril a mayo hasta mantener los 0 mm hasta agosto. El déficit en la región afecta principalmente a la fase de floración y a la fase de maduración de la uva, siendo necesario el riego oportuno de las uvas para solucionar el problema de la falta de agua en ambos periodos.

La evolución de las reservas se caracteriza por una aumentó al alza de septiembre a octubre, una aumenta la baja de octubre a noviembre, una línea recta a 0 mm de noviembre a mayo, y una aumentó al alza de mayo a agosto, alcanzando un pico en julio y agosto. El estado de las reservas de la región debería ser interesante para las uvas principalmente en primavera e invierno, durante los periodos de brotación y floración, cuando pueden faltar reservas para hacer frente a las condiciones de sequía y a la necesidad de rehidratar las uvas a tiempo para los dos periodos de crecimiento.

La evolución del excedente es casi lineal 0mm a lo largo del año, con una aumentó al alza de julio a agosto. El impacto en las uvas se manifiesta principalmente en el hecho de que el crecimiento primaveral, con su elevada demanda de agua, no puede ser afrontado por los excedentes y requiere un riego artificial para salvaguardar el crecimiento de las uvas.

Balance hidrólogo el Jilin.

Primero, obtenemos los datos del sitio web de datos climáticos, como se muestra en la siguiente tabla

Mediante el cálculo, podemos obtener el valor de ETP para cada mes. En la tabla, podemos obtener el valor de precipitación, el valor máximo es 252 mm en julio, el valor mínimo es 17 mm enero y el valor medio es 93.33 mm. A través del cálculo, podemos obtener el valor de ETP en cada mes. A través de la observación, podemos saber que el valor máximo de ETP por día en cada mes es 4.3 mm en junio, el valor mínimo es 0.1 mm en enero y el valor promedio es 2.12 mm. El ETP máximo de cada mes es 129.7 mm en junio, el mínimo es 3.2 mm en enero y el promedio es 64.92 mm.

Tabla23. Balance Jilin, Baishan Datos de temperatura y precipitaciones

Baishan												
Lat 41°N	set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago
Tmean °C	14.5	6.1	-3.5	-13.4	-15.7	-11.7	-3.7	5.5	12.5	17.7	20.7	19.8
Tmax °C (mean)	19.8	11.5	1	-8.2	-9.9	-5.7	1.8	11.2	18.3	22.7	25	24.2
Tmin °C (mean)	9.6	1.5	-7.8	-19.4	-22.3	-18.2	-9	0.3	7	13.1	17.1	16
Ro (MJ m ² day ⁻¹)	30	22.5	16.3	13.6	15	20.4	27.2	34.7	39.7	41.9	40.8	36.7
Ro in mm/day	12.2	9.2	6.7	5.5	6.1	8.3	11.1	14.2	16.2	17.1	16.6	15.0
N Day	30	31	30	31	31	29	31	30	31	30	31	31
PET mm/day	2.9	1.6	0.6	0.2	0.1	0.4	1.2	2.5	3.8	4.3	4.1	3.7

PET month (mm)	87.1	49.4	19.4	5.8	3.2	11.9	36.6	75.1	117.6	129.7	128.4	114.9
Precipitation mm	86	61	51	27	17	24	42	71	108	163	252	218

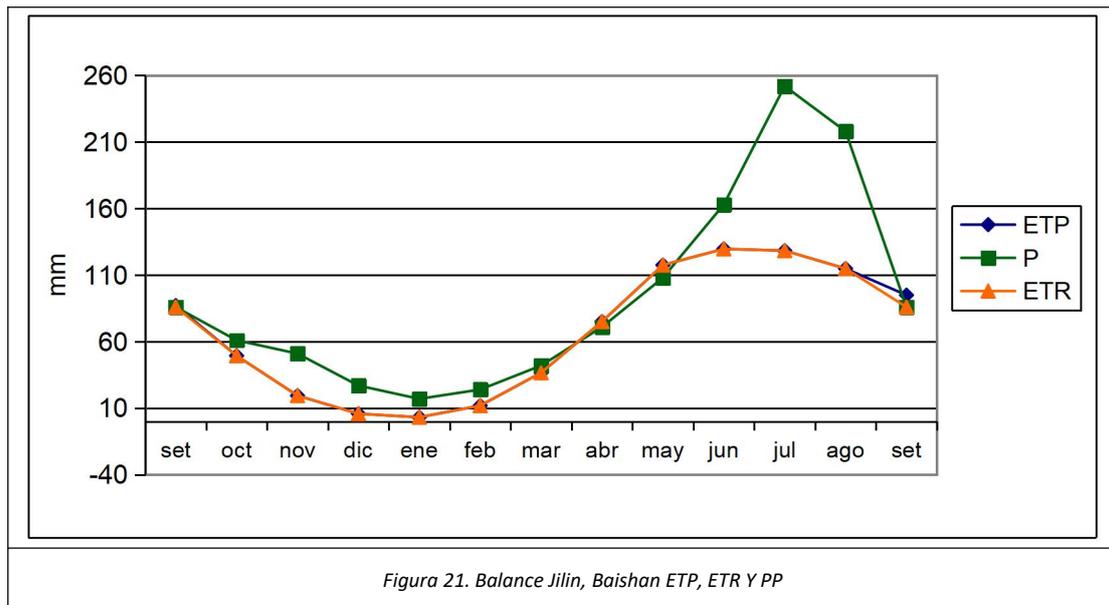
Además, la temperatura más alta de la región se presentó en julio a 25 °C, y la temperatura más baja en enero fue de -22.3 °C. La temperatura media anual se mantuvo en 4.07 °C, Es una temperatura baja para los requisitos de temperatura para el cultivo de la uva.

Según el cálculo de la fórmula, podemos obtener el valor ETR (La evapotranspiración real), el valor máximo en junio es 129.7 mm, el valor mínimo en enero es 3.2 mm y el total es 780.0 mm. El valor del déficit anual es de casi 0 mm, solo el valor del déficit en septiembre es de 1,1 mm, y el valor del déficit total para todo el año es de 1.1 mm. La reserva casi tiene Excedentes durante todo el año, y solo en septiembre es de 0 mm, el mayor La plusvalía es de 60 mm en diciembre-marzo y junio-agosto. El valor del déficit anual es de casi 0 mm, solo el valor del déficit en septiembre es de 1.1 mm, y el valor del déficit total para todo el año es de 1.1 mm. La reserva casi tiene Excedentes durante todo el año, y solo en septiembre es de 0 mm, el mayor La plusvalía es de 60 mm en diciembre-marzo y junio-agosto. Los excedentes tienen excedente en diciembre-marzo y junio-agosto, los otros meses son 0 mm, y la plusvalía máxima es 123,6 mm en julio. Muestra que la zona tiene suficiente precipitación durante todo el año y el suelo reserva una gran cantidad de agua, que es propicia para la siembra de la uva.

Tabla 24. Balance Jilin, Baishan de Balance hídrico

														Reserva máx: 100	
		set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	Total
P		86	61	51	27	17	24	42	71	108	163	252	218	86	1120
ETP		87.61	50.26	19.57	5.27	2.58	11.44	36.87	75.89	118.14	130.40	129.54	115.81	94.95	783.4
ETR		86	50.26	19.57	5.27	2.58	11.44	36.87	75.89	118.14	130.40	129.54	115.81	86	781.8
Déficit		1.61	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.61	1.6
Reserva	0	0.0	10.74	42.17	63.90	78.32	90.88	96.00	91.11	80.98	100	100	100	0.0	
Excedentes		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.58	122.46	102.19	0.0	238.2

Dibujamos la figura de ETP, ETR y PP basados en los valores calculados.



Analizando los datos del balance hídrico (ETP, ETR, déficit, reservas, excedente), La aumentó de la evolución de las precipitaciones es descendente de septiembre a enero, con un punto de inflexión en enero, un pico mínimo en enero, una aumentó ascendente de enero a julio y un pico máximo en julio, pero una aumentó descendente de julio a agosto. La aumentó general de las precipitaciones en la región es un descenso seguido de un aumento y luego un descenso.

La evolución de las precipitaciones en la región se caracteriza por un periodo de crecimiento óptimo en otoño, que satisface las necesidades hídricas del periodo de brotación, y por unas precipitaciones escasas en primavera, que requieren el riego para garantizar el crecimiento durante el periodo de floración.

La evolución de la evapotranspiración potencial muestra una aumentó decreciente de septiembre a enero, con un pico mínimo en enero y un punto de inflexión en enero, seguido de una aumentó creciente de enero a julio y luego una disminución de julio a agosto. La aumentó de la evapotranspiración potencial en la región es descendente, luego ascendente y después descendente.

La variación de la evapotranspiración real sigue una aumentó descendente de septiembre a enero, con un punto de inflexión en enero, una aumentó ascendente de enero a julio y una aumentó descendente de julio a agosto, con el pico máximo de evapotranspiración real en julio y el pico mínimo en enero. La aumentó de la

evaporación real en la región es hacia una disminución, seguida de un aumento y luego una disminución.

El efecto de la evaporación sobre la uva es la sequía, cuanto mayor es la evaporación, más severa es la sequía. La región tiene un alto nivel de evaporación en verano, pero la evaporación es menor que la precipitación, y la evaporación es mayor que la precipitación en abril y mayo, durante los cuales el riego salvaguarda la uva durante el periodo de floración.

La evolución del déficit se caracteriza por una aumento la baja de septiembre a julio, disminuyendo hasta 0 mm en octubre y manteniendo una aumentó lineal hasta agosto. El déficit en esta región afecta principalmente a los distintos ciclos de crecimiento de la uva, excepto al periodo de brotación, durante el cual la uva se riega a tiempo para solucionar el problema de la falta de agua.

La evolución de las reservas se caracterizó por una aumentó al alza de septiembre a agosto, con un pico máximo en junio que se mantuvo hasta agosto. Las reservas de la región están en condiciones de hacer frente a las condiciones de sequía del ciclo de cultivo y de garantizar el crecimiento y la calidad de las uvas.

La evolución del excedente fue una aumentó lineal de 0 mm de septiembre a mayo y una aumentó al alza de mayo a agosto. El impacto en las uvas se manifiesta principalmente durante los periodos de brotación y floración. El excedente no resuelve el problema de la sequía o la alta evaporación y requiere el riego de las uvas durante ambos periodos.