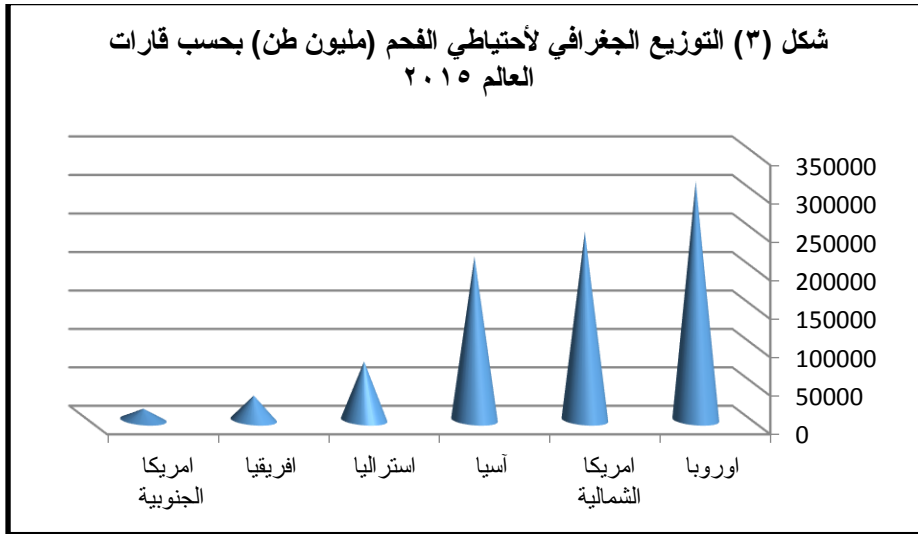




المصدر: باعتماد الجدول (٣) .

يرجع تركيز التوزيع الجغرافي لأحتياطي الفحم في النصف الشمالي من الكرة الأرضية وافتقار النصف الجنوبي لهذا المصدر المهم من مصادر الطاقة للأسباب الآتية :-

أولاً : طبيعة التكوين الجيولوجي لقارات النصف الجنوبي ، فمعظم تكوينات هذه القارات أما تكوينات قديمة سبقت العصر الفحمي وأما تكوينات حديثة بعد العصر الفحمي، وفي كلا الحالتين يندر وجود الفحم فيها فالقارة الأفريقية مثلاً تتكون من صخور نارية قديمة باستثناء الطرف الجنوبي منها حيث اضيفت للقارة في زمن الحركات الألبية ، أما قارة أمريكا الجنوبية فأجزاؤها الغربية عبارة عن سلاسل جبال الأنديز الحديثة التكوين وأجزاؤها الشرقية عبارة عن تكوينات قديمة متمثلة بهضبة البرازيل وغيانا وبتاغونيا ، وفيما يتعلق بقارة أستراليا هي الأخرى معظم أجزائها عبارة عن تكوينات قديمة تسبق العصر الفحمي أو حديثة تكونت بعد العصر الفحمي باستثناء الأجزاء الشرقية وهي المناطق التي يوجد فيها الفحم .

ثانياً :- سيادة المسطحات المائية في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية حيث تبلغ نسبة الماء ٨١% مقابل ١٩% لليابس ، في حين تنخفض نسبة المسطحات المائية في النصف الشمالي إلى ٦١% فقط مقابل ٣٩% لليابس .

٢- إنتاج الفحم :-

يقتصر استعمال الفحم حتى القرن السابع عشر في المناطق المجاورة لتعدينه وللأغراض المنزلية وبعض الصناعات اليدوية ، ثم تأثر تطور إنتاج الفحم منذ القرن الثامن عشر بمجموعة من العوامل:

١-تناقص الأخشاب بسبب كثرة استعمالها في صناعة فحم الأخشاب وفي بناء السفن وللأغراض الانشائية الأخرى، حيث كان استعمالها لغايه منتصف القرن التاسع عشر تشكل بحدود ٧٠% من مصادر الطاقة مما سمح بزيادة انتاج الفحم .

٢- اكتشف العالم (داري) عام ١٧٠٨ طريقة تحويل الفحم الى مادة الكوك وهي المادة التي يتم الحصول عليها بعد عملية احتراق الفحم قد حرر هذا الاكتشاف صناعة الحديد من اعتمادها الكلي على الخشب من جانب ، كما ان التطور والتوسع الذي حدث في انتاج الحديد والصلب ادى بدوره الى زيادة انتاج الفحم وذلك لزيادة الطلب عليه.

٣- ازدادت أهمية الفحم عندما اخترع العالم (جيمس واط) James Watt في القرن الثامن عشر وتحديدًا عام ١٧٦٩م الآلة البخارية ، مما ساعد على توسيع عمليات تعدين الفحم ، اذ امكن بواسطتها من السيطرة على المياه التي تتسرب داخل المناجم ، وتحسين ظروف التهوية داخلها ، فضلاً عن زيادة اعماق المناجم والوصول الى الطبقات الفحمية البعيدة عن السطح.

٤- اسهم استعمال الآلة في هبوط كلفة انتاج الفحم ومن ثم رخص اسعاره مما كان له الأثر في توسع سوق الفحم وزيادة إنتاجه .

٥- ادى دخول آلة البخار في قطاع النقل والصناعة ، وتعدد اوجه استعمالاته وخاصة في تسيير القطارات التجارية والبواخر والسفن التجارية ، وفي الصناعة والتوسع في انتاج الحديد ثم الصلب الى زيادة الطلب على الفحم لأنه اصبح يستعمل مادة اولية وتوليد القوى بالتوسع في الصناعات الكيماوية انعكس ذلك على زيادة الطلب على انواع الفحم وحتى الرديئة منها كالليكنات .

وهناك مجموعة من الحقائق يمكن ملاحظتها في تطور انتاج الفحم كما يتبين من الجدول (٤) والشكل (٤) منها :

١-تضاعفت كميات انتاج الفحم منذ منتصف القرن التاسع عشر وحتى بداية القرن الحادي والعشرين بحدود (٥٨) مرة .

٢-ان معدلات نمو الانتاج للفحم كانت بنسب كبيرة منذ بدايات القرن العشرين والسبب في ذلك يرجع ان في تلك الفترة كان الفحم يعد المصدر الرئيس لمصادر الطاقة ولم تكتشف بعد مصادر الطاقة الاخرى كالنفط والغاز الطبيعي .

٣-تراجع معدلات نمو انتاج الفحم خلال النصف الثاني من القرن العشرين نتيجة منافسة مصادر الطاقة الاخرى كالنفط والغاز الطبيعي ، وتراجعت بشكل كبير مع نهاية القرن العشرين بسبب تفافم مشكلة الاحتباس الحراري التي يتسبب بها مصدر الفحم بشكل كبير .

٤-تزايد معدلات الانتاج مع بدايات القرن الواحد والعشرين التي بلغت (٤٧٢٥,٦) مليون طن لعام ٢٠٠٠ وارتفعت اقصاها في عام ٢٠١٥ لتصل (٧٨٦١,١) مليون طن ، ويرجع سبب تلك الزيادة خلال هذه الفترة نتيجة استعمال نسبة كبيرة من انتاج الفحم والبالغة ٤٠% في توليد

الطاقة الكهربائية في العالم ،أذ تعتمد حوالي ٧٠ دولة الفحم في إنتاج الطاقة والكهرباء وعلى رأسها الولايات المتحدة والصين والهند وألمانيا وفرنسا وبولندا^(١)،

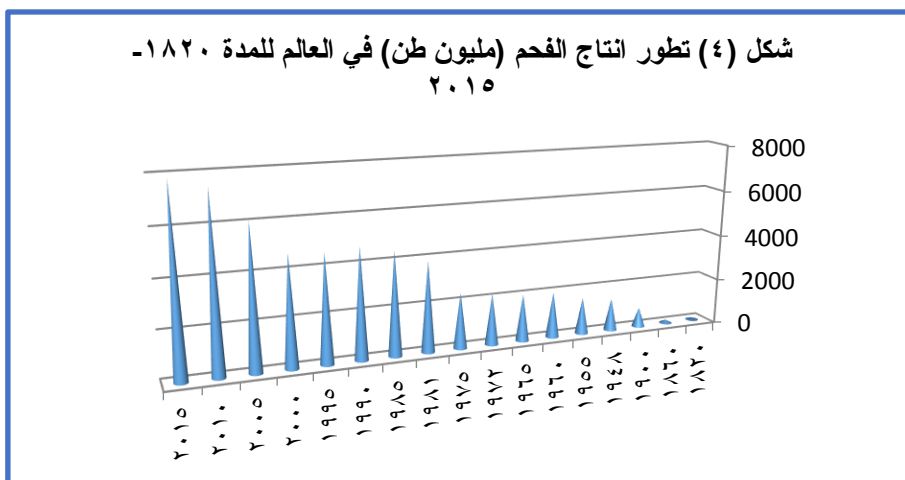
٥- يدخل كمزيج للطاقة في العديد من الصناعات على رأسها صناعة الإسمنت التي تعتمد في إنتاجها الفحم بنسبة ٩٥ % ، كذلك تميزت هذه الفترة بارتفاع معدلات اسعار النفط والغاز الطبيعي مما اسهم ذلك في عودة الدول باعتماد الفحم .

جدول (٤) تطور انتاج الفحم في العالم (مليون طن) للمدة ٢٠١٥-١٨٢٠

السنة	الانتاج	نسبة النمو	السنة	الانتاج	نسبة النمو
١٨٢٠	١٥	-	١٩٨١	٣٩١٢,٣	٣٩
١٨٦٠	١٣٦	٨٩	١٩٨٥	٤٤٧٧,٧	١٣
١٩٠٠	٨٤٦	٨٤	١٩٩٠	٤٧٦٩	٧
١٩٤٨	١٤١٥	٤١	١٩٩٥	٤٦٤٠,٩	٣-
١٩٥٥	١٥٩٩	١٢	٢٠٠٠	٤٧٢٥,٦	٢
١٩٦٠	١٩٨٦	٢٠	٢٠٠٥	٦١٠٣,٤	٢٣
١٩٦٥	٢٠٤٥	٣	٢٠١٠	٧٤٨٤,٤	١٩
١٩٧٢	٢٢١٩,٩	٨	٢٠١٥	٧٨٦١,١	٥
١٩٧٥	٢٤١٢,١	٨			

المصدر: ١- عبدالمنعم عبدالوهاب وآخرون ،جغرافية النفط والطاقة ، بغداد ، ١٩٨١ ، ص ٣٧٣ .

2-BP Statistical Review Of world Energy,jun 2016.



المصدر : باعتماد الجدول (٤) .

(١) - هبة محسن، حقائق عن استخدام الفحم في توليد الطاقة

جغرافية الطاقة

يشير الجدول (٥) والشكل (٥) الى ان توزيع انتاج الفحم حسب الدول كالاتي :

١-تسيطر الصين على نصف الانتاج العالمي تقريباً من الفحم ونسبة ٤٧,٧% من اجمالي انتاج العالم في عام ٢٠١٥ .

٢- يتركز أكثر من ثلث انتاج العالم من الفحم ونسبة ٣٢,٨% في اربع دول وهي الولايات المتحدة الامريكية والهند واستراليا واندونيسيا وينسب ١١,٩% و ٧,٤% و ٧,٢% و ٦,٣% وعلى التوالي.

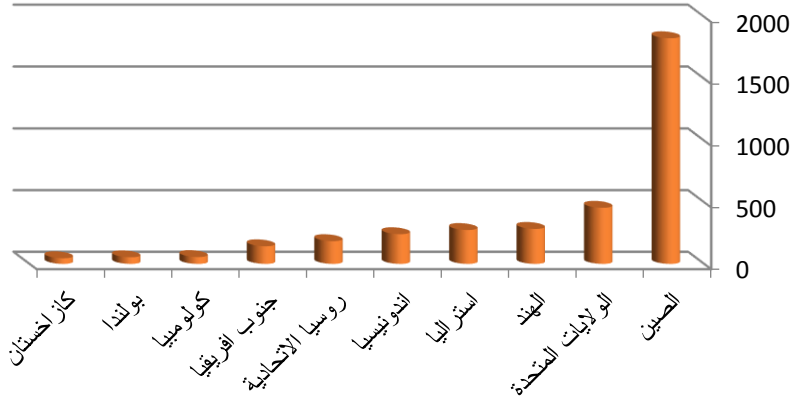
٣- تنتشر النسبة المتبقية والبالغة ١٩,٥% من انتاج الفحم في بقية دول العالم .

جدول (٥) الدول المنتجة للفحم في العالم (مليون طن مكافئ نفط) لعام ٢٠١٥

اسم الدولة	الانتاج	النسبة%	اسم الدولة	الانتاج	النسبة %
الصين	1827	47.7	المكسيك	7	0.2
الولايات المتحدة	455.2	11.9	قبرص	6	0.2
الهند	283.9	7.4	بلغاريا	5.9	0.2
استراليا	275	7.2	المملكة المتحدة	5.3	0.1
اندونيسيا	241.1	6.3	رومانيا	4.8	0.1
روسيا الاتحادية	184.5	4.8	تايلاند	4.4	0.1
جنوب افريقيا	142.9	3.7	البرازيل	3.4	0.1
كولومبيا	55.6	1.5	زمبابوي	2.7	0.1
بولندا	53.7	1.4	نيوزيلاندا	2	0.1
كازاخستان	45.8	1.2	هنغاريا	1.5	0.03
المانيا	42.9	1.1	باكستان	1.5	0.03
كندا	32.1	0.8	اسبانيا	1.2	0.03
فيتنام	23.3	0.6	اوزبكستان	1.1	0.02
التشيك	16.4	0.4	كوريا الجنوبية	0.8	0.02
اوكرانيا	16.4	0.4	فنزويلا	0.6	0.01
منغوليا	14.9	0.4	اليابان	0.6	0.01
تركيا	11.7	0.3	اخرى لم تذكر	51.7	1.3
صربيا	7.3	0.2	اجمالي العالم	3830	100

BP Statistical Review Of world Energy,jun 2016.

**شكل (٥) اكبر عشرة دول في العالم في انتاج الفحم (مليون طن مكافئ نفط)
في عام ٢٠١٥**



المصدر : باعتماد الجدول (٥) .

٤- حدث تغير كبير في هيكل الاهمية النسبية للدول المنتجة للفحم ، ففي الربع الاخير من القرن العشرين كما يتبين من الجدول (٦) و الشكل (٦) انه كانت روسيا (الاتحاد السوفيتي) سابقاً تحتل المرتبة الاولى في الانتاج العالمي للفحم ، ففي عام ١٩٧٦ كانت تحتل نسبة ٢٧,٤% من الانتاج العالمي ، تليه الولايات المتحدة الامريكية وبنسبة ٢٣,٥% ، بينما كانت الصين تحتل المرتبة الثالثة وبنسبة ١٧,٨%.

٥- تراجعت اهمية بعض الدول في انتاج الفحم خلال نصف قرن وتحديداً خلال المدة (١٩٧٦-٢٠١٥) وتشمل كل من روسيا والولايات المتحدة والمانيا وبولندا والمملكة المتحدة وجمهورية التشيك ، بينما شهدت بعض الدول خلال هذه المدة تطوراً كبيراً في اهميتها في انتاج الفحم وتشمل كل من الصين والهند وإستراليا واندونيسيا .

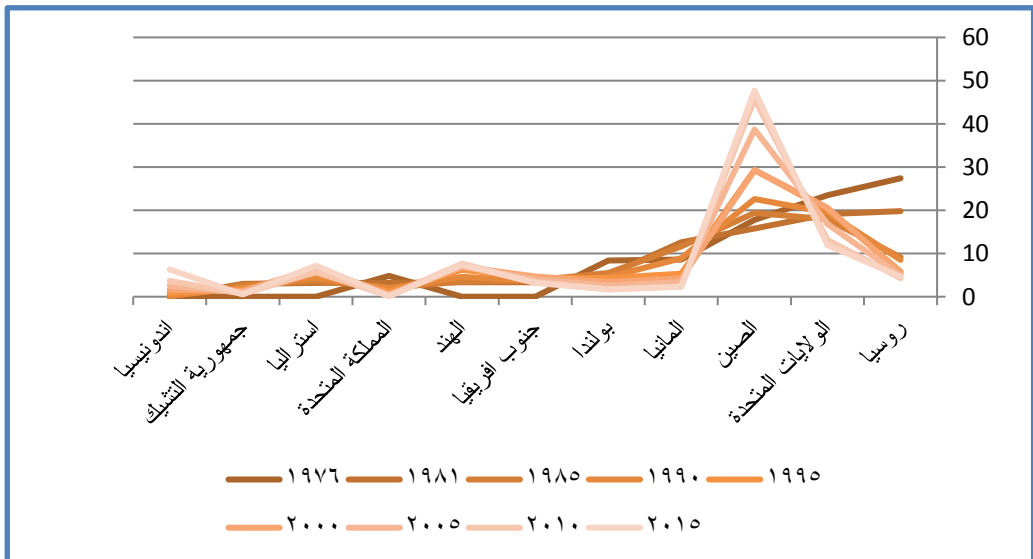
جغرافية الطاقة

جدول (٦) تغير الاهمية النسبة لا نتاج الفحم عالمياً بحسب اهم الدول للمدة (١٩٧٦-٢٠١٥)

اسم الدولة	1976	1981	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015
روسيا	27.4	19.8	9.1	8.5	5.8	5.5	4.9	4.3	4.7
الولايات المتحدة	23.5	19.1	17.9	19.5	20.2	20.6	16.8	13.1	11.9
الصين	17.8	15.8	19.4	22.6	29.3	29.3	38.7	45.8	47.7
المانيا	8.6	12.6	11.6	8.9	5.3	4.2	3.3	2.4	2.3
بولندا	8.4	5	5.5	4.5	4.3	3.4	2.6	1.7	1.7
جنوب افريقيا	0	3.3	3.8	3.6	4.4	4.7	4	3.4	3.2
الهند	0	3.3	3.5	4.6	6.2	7	7	7.6	7.4
المملكة المتحدة	4.8	3.2	2.1	1.9	1.1	0.6	0.3	0.2	0.1
استراليا	0	3.2	3.7	4.4	5.3	6.6	6.2	5.7	7.2
جمهورية التشيك	0	3	2.7	2.1	1.6	1.3	1	0.7	0.5
اندونيسيا	0	0.01	0.05	0.2	0.9	1.6	2.5	3.6	6.3

BP Statistical Review Of world Energy, jun 2016.

شكل (٦) تغير الاهمية النسبية للدول المنتجة للفحم للمدة (١٩٧٦-٢٠١٥)



المصدر : باعتماد الجدول (٦) .

اما على مستوى قارات العالم كما يتبين من الجدول (٧) والشكل (٧) :

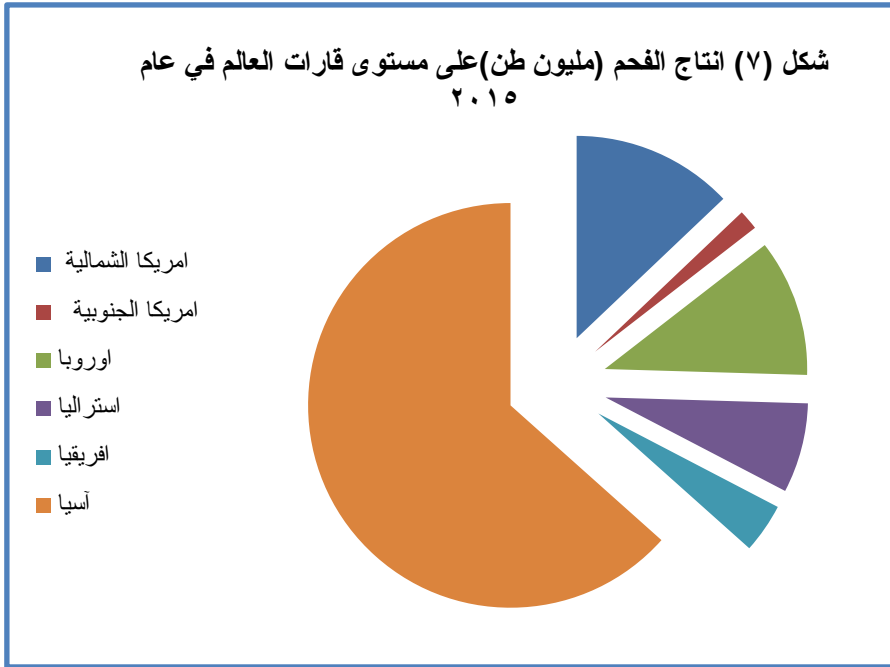
١- يتركز ٨٧,٤% من اجمالي انتاج العالم من الفحم لعام ٢٠١٥ في النصف الشمالي من الكرة الارضية ، في حين يسهم القسم الجنوبي بنسبة ١٢,٦% .

٢- تنصدر قارة آسيا المرتبة الاولى في إنتاج العالم من الفحم والبالغ (٢٤٢٨,٣) مليون طن وتمثل نسبة ٦٣,٣% ثم تحتل امريكا الشمالية المركز الثاني والبالغة (٤٩٤,٣) مليون طن وتشكل نسبة ١٢,٩% بينما تحتل اوروبا المرتبة الثالثة والبالغة (٤١٩,٦) مليون طن وبنسبة ١٠,٩% ثم تليها في المرتبة الرابعة استراليا وبكميات بلغت (٢٧٥) مليون طن ، وتشكل نسبة ٧,١% ، وتحتل المرتبة الخامسة افريقيا وباحتياطي بلغ (١٥١,٥) مليون طن وبنسبة ٣,٩% وتأتي امريكا الجنوبية في المرتبة الاخيرة وبكميات بلغت (٦١,٣) مليون طن وبنسبة ١,٦%.

جدول (٧) كميات انتاج الفحم على مستوى قارات العالم في عام ٢٠١٥

اسم القارة	الانتاج (مليون طن)	النسبة %
آسيا	2428.3	63.3
امريكا الشمالية	494.3	12.9
اوروبا	419.6	10.9
استراليا	275	7.1
افريقيا	151.5	3.9
امريكا الجنوبية	61.3	1.6
المجموع الكلي	3830	100

BP Statistical Review Of world Energy, jun 2016.



المصدر : باعتماد الجدول (٧) .

سابعاً :التوزيع الجغرافي لحقول الفحم في العالم

١ - الولايات المتحدة الأمريكية :-

تمتلك الولايات المتحدة الامريكية احتياطياً من الفحم بلغ في عام ٢٠١٥ (٢٣٧٢٩٥) مليون طن وبذلك يشكل نسبة ٢٦,٦% من اجمالي احتياطي العالم ، في حين بلغ اجمالي انتاجها لعام ٢٠١٥ (٤٥٥,٢) مليون طن ويشكل نسبة ١١,٩% من مجموع الانتاج العالمي .

ويمكن تحديد اهم مناطق الانتاج في الولايات المتحدة الأمريكية للفحم كما يتضح من الخارطة (١) بما يأتي :-

أ - حقول الأبلش The Appalachian Fields :

تعد هذه الحقول اكثر الحقول انتاجاً للفحم في العالم إذ تمتد من ولاية بنسلفانيا شمالاً حتى ولاية الباما جنوباً وقد كانت ارض هذه المنطقة عبارة عن مرتفعات تغطي تحتها مساحات واسعة من الفحم لكن بمرور الزمن حولتها عوامل التعرية إلى تلال متقطعة حتى ظهرت الطبقات الفحمية على سفوح بعضها أو على جوانب الأودية . وتتمتع هذه الحقول بموقع جغرافي ممتاز ساعدها على شحن كميات هائلة من الفحم بواسطة السكك الحديدية إلى موانئ البحيرات العظمى في الشمال وإلى الموانئ الكبيرة في شمال شرق الولايات المتحدة مثل نيويورك ، فيلاديلفيا

وبالتيمور ، كذلك ترتبط هذه الحقول أيضاً بواسطة الطريق النهري فيشحن إلى مدينة بتسبيرج Pittsburgh وسنساتي Cincinnati ، وتنتج هذه الحقول كل فحم الانثراسايت في الولايات المتحدة الأمريكية و (٧٥%) من مجموع انتاج الفحم البيتوميني وتقسم هذه الحقول إلى :

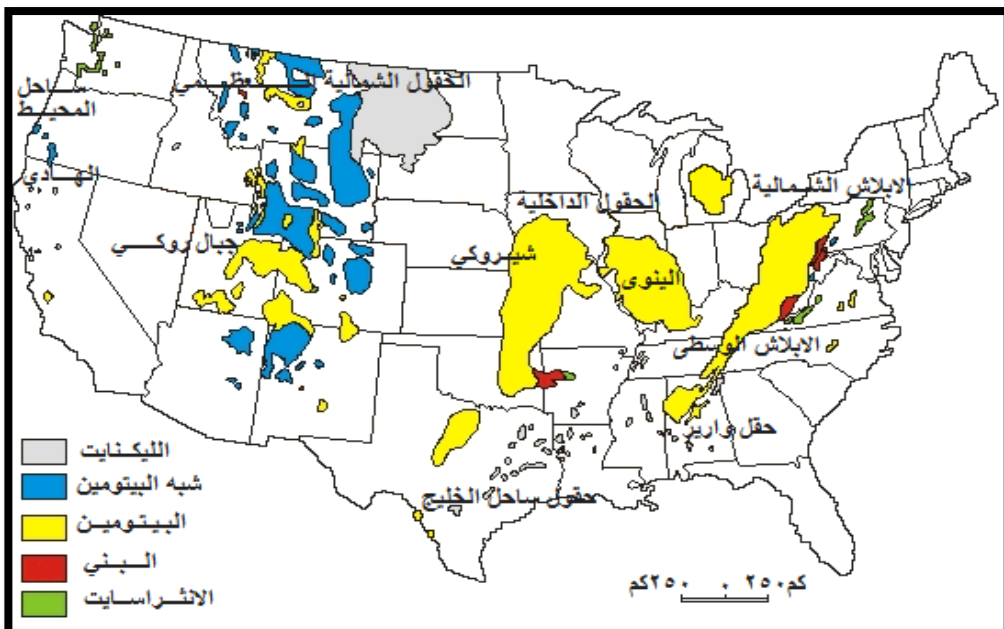
١- حقول الأبلش الشمالية :-

تنتشر هذه الحقول في ولايات (بنسلفانيا ، أوهايو ، فرجينيا ، كنتكي) وتمتاز بان طبقات الفحم فيها افقية وسمكية إذ يتراوح سمكها بين (١٠٠-٥) قدم كذلك تمتاز بقلة بعدها عن سطح الأرض ، وتنتج هذه الحقول الفحم الجيد نوع الانثراسايت الذي يعتمد مساحة ٤٨٠ ميلاً مربعاً في شمال شرق ولاية بنسلفانيا ، ويبلغ الانتاج السنوي من فحم الانثراسايت (٤٠) مليون طن ونسبة ٢٠% من مجموع انتاج العالم من فحم الانثراسايت يتركز في الولايات المتحدة .

٢- حقول الأبلش الجنوبية :-

يعد حقل واريير **Warrior** من اهم حقول الأبلاش الجنوبية حيث يشمل على عدة طبقات من الفحم التي يزيد سمكها عن ١٦ قدم والفحم المنتج في حقول الأبلاش الجنوبية ينقل إلى مدينة برمنجهام **Birmingham** وإلى المراكز الصناعية على ساحل خليج المكسيك ، وتعددين الفحم في هذه الحقول ليس سهلاً كما هو الحال في حقول الأبلاش الشمالية وذلك بسبب وجود تصدعات والتواءات ضعيفة متقاربة من الطبقات الفحمية ، هذا فضلاً عن ان نوعية الفحم فيها اقل جودة مقارنة مع الفحم المنتج من حقول الأبلاش الشمالية .

خارطة (١) التوزيع الجغرافي لحقول الفحم في الولايات المتحدة لعام ٢٠١٥



ب - الحقول الداخلية :- internal Fields

تحتل هذه الحقول المركز الثاني في الانتاج في الولايات المتحدة الأمريكية ٢٠% من انتاج الفحم فيها . وتنقسم الحقول الداخلية إلى :-

١- الحقل الشرقي ، وتمتد في ولاية (إلينوي ، انديانا ، كنتكي) وتعد من اهم الحقول الداخلية التي تنتج اجود انواع الفحم في هذه المنطقة ، وهذا الحقل يكاد ينافس حقول الأيلاش في انتاج الفحم الجيد وذلك لان فحمه المنتج يستعمل في الصناعات المتعددة في الاقليم الصناعي في منطقة البحيرات العظمى ، ويزداد عمق المناجم في هذا الحقل كلما تقدما إلى الداخل ولكنه يقل على الجانبين حتى يكاد يصبح قريباً من سطح الأرض ، لهذا فإن اكثر المناجم في هذا الحقل تقع على الجانبين لذا فان استخراج الفحم يتم بطريقة التعدين السطحي Strip Mining .

٢- الحقل الغربي الذي يمتد في كل من ولاية (ايووا ، ميسوري ، كنساس ، أوكلاهوما) وتمتاز طبقاته الفحمية بأنها تقع على عمق كبير باستثناء الجزء الشرقي منها ولهذا فان اكثر الانتاج من الفحم يأتي من المناجم الواقعة في الجزء الشرقي من هذا الحقل.

٣- الحقل الجنوبي الغربي ويقع في ولاية تكساس ويمتاز الفحم المستخرج من هذا الحقل بعدم جودته ولهذا فان كميات الانتاج قليلة ويستعمل للاستهلاك المحلي فقط .

٤- الحقل الشمالي ويقع في ولاية ميشيغان وهو حقل قليل الاهمية بسبب عدم جودة الفحم المستخرج منه .

ج - حقول السهول العظمى الشمالية وجبال روكي:-

Great Northern Payson and Rocky Mountains Fields

تنتشر على مساحة شاسعة تمتد من السهول العظمى الواقعة إلى الشمال والشرق من جبال الروكي ، وتضم مجموعة من الحقول اهمها :

١- حقل راشيل Rochelle وهو اكبر حقل في العالم من حيث الاحتياطي والانتاج ، ويقع في حوض نهر باوور في ولاية وايومنج Wyoming ، ويحتوي هذا الحقل احتياطياً يقدر ٢,٣% مليار طن ، وينتج ١٠٧,٧ مليون طن من الفحم الحراري في عام ٢٠١٢ ، وينتج هذا الحقل أنظف انواع الفحم في الولايات المتحدة، ونوعية الفحم المتوسط ٨٨٠٠ (وحدة حرارية بريطانية / رطل) ومحتوى منخفض من الكبريت مثل ٠,٢٪.

٢- حقل البرق الاسود Black Thunder coal : ويعد خامس اكبر حقل في العالم ، ويقع في حوض نهر باوور في ولاية وايومنج، ويمتد على مساحة ٣٥٧٠٠ هكتار ويحتوي ١,٤٦٦ مليار طن من احتياطي الفحم ، ويتصف بالتعدين السطحي للفحم ويتم شحنه مباشرة عن طريق السكك

الحديدية في Burlington الشمالية وإلى ولاية سانتا والى ولايات اتحاد المحيط الهادئ ، ويبلغ إنتاج هذا الحقل بحدود ٩٢,٩ مليون طن .

٣ -حقل كوبالو Coballo يقع على بعد حوالي ٢٠ كيلومترا شرقي جنوب جيليت في حوض نهر مسحوق وايومنغ، ويعد ثامن أكبر حقل في العالم وباحتياطي بلغ ٨٥٢ مليون طن ،وبلغ الانتاج فيه في عام ٢٠١٢ بحدود ١٦,٩ مليون طن .

د - حقول داكوتا الشمالية: Dakota Northern Fields

تنتشر على مساحة شاسعة تمتد من السهول العظمى الواقعة إلى الغرب من جبال الروكي وإلى الولايات المطلة على ساحل المحيط الهادئ ، والفحم في هذه الحقول معظمه من النوع الرديء (الليكنائيت) اذ تكون قوة الاحتراق فيه اقل من ثلثي ما هو عليه في الفحم المستخرج من حقول الأبلش، وتحتل المرتبة الثانية في احتياطي الفحم في الولايات المتحدة ، وتمتاز معظم هذه الحقول ببعدها عن مراكز النشاط الصناعي فيها ، كما ان الطبقات الفحمية فيها تقع بعيدة عن سطح الأرض وهي بذلك لا تمتلك الظروف الملائمة للاستثمار ولهذا فان انتاجها محدود لا يتجاوز ٥% من مجموع انتاج الفحم في الولايات المتحدة الأمريكية ، ولكن بالرغم من ذلك فإنها تلعب دوراً هاماً في الاستهلاك المحلي وذلك لصعوبة نقل الفحم من حقول الأبلش والحقول الداخلية التي تقع على مسافات بعيدة عن هذه المنطقة.

من خلال دراسة اهم مناطق انتاج الفحم في الولايات المتحدة الأمريكية نستنتج:-

١- ان هناك تدرجاً في نوعية الفحم ودرجة تفاوته من الشرق إلى الغرب يتفق مع تدرج عمر الصخور اذ ان صخور المناطق الشرقية اقدم في تكوينها من صخور المناطق الغربية ، اذ يتوزع فحم الانثراسايت في منطقة بنسلفانيا الشرقية في شمال شرق الولايات المتحدة الأمريكية وفحم البيتومين في جبال الأبلش وبعض الاجزاء الشرقية من الحقول الداخلية ، بينما يوجد فحم اللكنائيت في المناطق الغربية ،فالطبقات الفحمية الجيدة في المناطق الشرقية من الولايات المتحدة تنتمي إلى العصر الكربوني ، بينما ينتمي فحم المناطق الغربية إلى العصر الكريتاسي.

٢- ان حقول الفحم في الولايات المتحدة (حقول الأبلش ومعظم الحقول الداخلية) تقع بالقرب من الاسواق الاستهلاكية والمراكز الصناعية فضلاً عن قربها من طرق النقل الرئيسية (السكك الحديدية والنقل النهري) مما أسهم في زيادته واستثماره.

٣- ان انتشار حقول الفحم في الولايات المتحدة وعدم تركزها في مناطق محدودة أو عدم تركزها في الاطراف ساعد على انتشار الصناعة وازدهارها في جميع ارجاء الولايات المتحدة الأمريكية .